UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE AMBIENTAL

TESE DE DOUTORADO

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL
- INDUSTRIA DE PESCA -**

Apresentada por:

AMELIA BEATRIZ CAMACHO GONZÁLEZ

Orientador

Dr. ARISTIDES ALMEIDA ROCHA

São Paulo, Brasil
1996

Com meu eterno amor dedico este trabalho :

*A meus pais, que me deram todo seu amor e
fortaleza para enfrentar o mundo e meus objetivos na vida,
com muito esforço e sabedoria.*

*A meu querido esposo **Eugenio**, companheiro da minha vida que,
com seu amor de sempre acompanhou e lutou, lado a lado nos
momentos de dificuldades e foi sempre a força
para culminar este trabalho*

*Á minha querida filha **Lorena Beatriz**, presente de Deus,
que é razão, força e estímulo de meu caminho nesta vida*

Com a minha gratidão de sempre:

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha, que com sua experiência, sabedoria, paciência e simpatia acompanhou passo a passo esta longa jornada. Sobretudo ao Orientador Amigo, que fez sentir a minha família como parte da sua com seu conselho e preocupação, ao Grande Aristides, muito obrigada!!.

Agradecimentos

Meu primeiro pensamento e agradecimento é dedicado a Deus, pela força que me dá em todos os momentos e sua infinita providência fornecendo paz, alegria, otimismo e confiança.

Agradeço também a todas aquelas pessoas que contribuíram direta ou indiretamente na culminação do trabalho. Entretanto, gostaria de destacar meu agradecimento especial aos profissionais e funcionários em geral das instituições que possibilitaram o desenvolvimento e término do estudo:

1. Aos professores e funcionários da faculdade de Saúde Pública da USP, por fornecerem as facilidades de suas instalações, assessoramento dos professores e a gestão administrativa.
2. Aos gerentes e pessoal da indústria pesqueira objeto do estudo, por haver permitido a obtenção de dados de suas instalações e processos, sendo valiosa para a culminação da pesquisa.
3. Aos profissionais da empresa consultora Desarrollo Ambiental S.A. (DASA) em Perú, para a obtenção de informações e guia do pessoal especializado.
4. Aos profissionais do Ministério de Saúde do Perú e especialmente à Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) por possibilitar a utilização de suas informações.
5. Aos profissionais da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) por possibilitar a utilização de suas informações.

RESUMO

Consciente de que o manejo ambiental consiste na formação e aplicação de estratégias mediante as quais um dado ecossistema pode ser utilizado de maneira eficiente e sustentável, no contexto das metas socio-econômicas e políticas da sociedade, se analisa e avalia como a mesma vem se realizando através de um de seus instrumentos de Gestão Ambiental como é o Estudo de Impacto Ambiental.

O procedimento foi a identificação e quantificação dos indicadores relevantes que permitam medir os impactos sobre o meio ambiente gerado pela planta pesqueira na sua área de influência.

Devido a localização geográfica da baía de Paracas - Pisco (Perú), área de grande sensibilidade às variações térmicas, o estudo no momento de analisar os parâmetros ambientais no meio físico, priorizou os possíveis impactos ambientais gerados pelos despejos líquidos e sólidos, afetando principalmente a qualidade de água do corpo receptor, que por sua vez tem efeito sinérgico, produzindo alterações no meio biológico, e respectivos impactos no meio antrópico.

De acordo com os resultados, se confirmou que o corpo receptor é muito prejudicado sendo que a matéria orgânica, oxigênio dissolvido e graxa, ultrapassam os limites permissíveis da Classe Vi - Lei Geral de Águas, para zonas de preservação aquática e pesca recreativa ou comercial.

Avaliou-se a capacidade de dispersão dos contaminantes na atmosfera através da análise dos ventos, indicando que a zona tem uma capacidade de dispersão de restrita a média, embora se apresente eventuais ventos denominados «Paracas».

Quanto aos processos produtivos um dos pontos críticos que afeta as condições ambientais refere-se à eliminação da água de bombeamento e da sangria. Cabe enfatizar, que se esta dando tratamento a outro efluente também contaminante, como é o caso da água de cola, diminuindo os efeitos de contaminação do ambiente.

É importante indicar que esta problemática, se deve principalmente às plantas pesqueiras, assim como os despejos de outras indústrias, além dos esgotos domésticos, os quais em sua maioria são lançados diretamente ao mar sem nenhum tratamento, razão pela qual se produz a deterioração da qualidade de água da baía, com suas respectivas conseqüências.

De acordo com o estudo feito, se verifica que o Planejamento e Gestão Ambiental ainda estão em processo de amadurecimento e que para chegar a bons resultados, se precisa investir em novas tecnologias e conscientizar os três níveis: homem, empresa, governo, a fim de internalizar que o desenvolvimento está associado ao meio ambiente e não em sentido oposto, brindando um adequado manejo dos recursos naturais; portanto, se propõem medidas de mitigação e de gestão.

SUMMARY

Aware that environmental management consists in the formation and usage of strategies from which a given ecosystem can be used in a efficient and maintainable way, as far the political and social economical goals of the society are concerned, analysis and evaluation of it is made on how it is occurring through one of its tools of Environmental Management like The Environmental Impact Assessment.

The procedure undertaken was the identification and quantification of relevant indicators that could allow the measurement of environment impacts produced by a fish plant in its area of influence.

Due to its geographic localization Paracas Bay-Pisco (PERU) in an area of great sensibility to thermal variation, the study in order to outstand the environmental parameters in a physical medium, considered the possible environment impacts produced by liquid and solid waste that mainly could affect the water quality of the collecting body that, for its turn, has a synergic effect, producing alterations in the biological environment and consequently antropic impacts in the environment.

According to the results it is confirmed that the collecting body is severely damaged and organic matter, dissolved oxygen and fat surpass the fixed limits of Class Vi- General Laws on Waters of aquatic conservation zones for recreational or comercial fishing.

The capacity of contaminant dispersion in the atmosphere was evaluated through the analysis of winds showing that the area has a dispersion capacity within the average, although some occasional winds so called "Paracas" could be noted.

As far as productive processes are concerned one of the critical points that influences the environmental conditions is water pumping and residues from fish blood mixed with waste water from fish processing.

It is emphasized that treatment is given to other effluent also contaminant, such as contaminated water from other fish processing, thus decreasing the effects of environment contamination.

It is important to point out that this problem is not only due to fishing plants but to other industries wastewater and domestic waste as well, that are, in its majority, dumped directly into the sea with no treatment whatsoever, reason that the deterioration of the water quality of the bay occurs with its all subsequently results.

According to a study performed, it is verified that Planning and Environment Managing are still in a ripening process and to achieve good results it is necessary to invest in new techniques and make man, companies and government aware of this program in order to make it clear that development is associated with the environment and not the opposite, bringing an adequate management of natural resources and thus proposing measures of mitigation and management.

INDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	NATUREZA DO PROBLEMA.....	3
1.2	JUSTIFICATIVA.....	4
1.3	OBJETIVOS.....	6
1.4	FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES.....	7
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	8
2.1	EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL.....	8
2.2	SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	11
2.2.1	Gestão da Qualidade Ambiental.....	14
2.2.2	Gestão Ambiental na Empresa.....	15
2.3	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	16
2.3.1	Monitoramento Ambiental.....	17
2.3.2	Auditoria Ambiental.....	18
2.4	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....	19
2.5	NORMAS E DISPOSIÇÕES LEGAIS.....	25
2.5.1	Nível Nacional.....	25
2.5.2	Nível Internacional.....	26
2.5.3	Nível Específico.....	27
3.	METODOLOGIA.....	29
3.1	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	29
3.1.1	Tipo de Pesquisa.....	34
3.1.2	Delimitação da amostra.....	34
3.1.3	Técnica de Levantamento de Dados.....	35
3.2	METODOLOGIA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	36
4.	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	39
4.1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	39
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPRENDIMENTO.....	42
4.2.1	Fases do Processamento de Farinha e Óleo de Pescado.....	42
4.2.2	Geração de Resíduos.....	46
4.2.3	Instalações eletromecânicas.....	49
4.2.4	Segurança e Higiene industrial.....	49

4.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	50
4.3.1	Meio Físico	50
4.3.1.1	Características fisiográficas.....	50
4.3.1.2	Características climatológicas e meteorológicas.....	50
4.3.1.3	Características oceanográficas.....	56
4.3.1.4	Características de qualidade de água do corpo receptor.....	58
4.3.2	Meio Biológico.....	66
4.3.3	Meio Antrópico.....	66
4.3.3.1	Dinâmica populacional.....	66
4.3.3.2	Uso e ocupação do solo.....	73
4.4	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	74
4.4.1	Descrição dos principais impactos ambientais.....	77
4.5	PLANO DE MANEJO AMBIENTAL.....	80
4.5.1	Medidas Sustentáveis para o empreendimento.....	80
4.5.2	Medidas de Mitigação.....	81
4.5.3	Programa de monitoramento.....	82
4.5.4	Parâmetros para auditorias ambientais.....	83
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
5.1	CONCLUSÕES.....	86
5.2	RECOMENDAÇÕES.....	88
6.	BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90

ANEXOS

Anexo 1 - Ficha Ambiental

Anexo 2 - Ventos Paracas e Parâmetros de Temperatura, Unidade e Pressão Atmosférica

Anexo 3 - Lei Geral de Águas

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela N° 1.-	Águas residuais na indústria alimentícia
Tabela N° 2.-	Critérios para avaliar o impacto ambiental
Tabela N° 3.-	Relação de equipamentos eletromecânicos
Tabela N° 4.-	Ventos predominantes
Tabela N° 5.-	Altura do teto de nuvens (m)
Tabela N° 6.-	Amostragem na indústria pesqueira e no mar
Tabela N° 7.-	Características do corpo receptor
Tabela N° 8.-	Principais atividades industriais
Tabela N° 9.-	Relação de empresas pesqueiras em Pisco
Tabela N° 10.-	Resumo dos impactos ambientais positivos
Tabela N° 11.-	Resumo dos impactos ambientais negativos
Tabela N° 12.-	Seleção da tecnologia como medidas de Mitigação
Tabela N° 13.-	Materiais e Métodos
Tabela N° 14.-	Frequência para o Monitoramento
Tabela N° 15.-	Parâmetros para Auditorias Ambientais

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1.-	Modelo de Gestão Ambiental
Figura 2.-	Ciclo PDCA
Figura 3.-	Melhoria da Qualidade
Figura 4.-	Instrumentos legais da Avaliação de Impacto Ambiental
Figura 5.-	Sequência Metodológica da Pesquisa
Figura 6.-	Fluxograma de atividades
Figura 7.-	Sequência Metodológica do Estudo de Impacto Ambiental
Figura 8.-	Critério de Avaliação do Impacto Ambiental
Figura 9.-	Etapas do Estudo de Impacto Ambiental
Figura 10.-	Indústrias processadoras de farinha e óleo de pescado
Figura 11.-	Fluxograma do processamento de farinha e óleo de pescado
Figura 12.-	Anticiclone do Pacífico
Figura 13.-	Velocidade do vento (jan - mar)
Figura 14.-	Velocidade do vento (jul - set)
Figura 15.-	Variação dos parâmetros: Temperatura, Umidade e Pressão
Figura 16.-	Correntes superficiais na baía de Paracas/ Pisco
Figura 17.-	Localização de descargas na Baía de Paracas/ Pisco

INTRODUÇÃO

"Conciliar desenvolvimento de um país e conservação do meio ambiente, constitui o grande desafio da humanidade"

O homem no decorrer do tempo vem alterando fundamentalmente o meio ambiente em que vive e do qual extrai suas principais fontes de subsistência, como os alimentos, a água, e o ar de que precisa para respirar. Infelizmente essas alterações vem se evidenciando sob a forma de poluição, nociva em vários aspectos, às condições de vida da espécie, a ponto de constituir uma preocupação mundial.

Nesse contexto, a política econômica traz sensíveis efeitos ambientais, principalmente aqueles que dependem fortemente de seus recursos naturais, como são os casos do Perú e Brasil.

Para ilustrar é possível citar a política peruana de desenvolvimento do setor pesqueiro empreendida em meados da década dos anos 50. Segundo Garrido-Lecca, H.¹, a partir de 1955, a indústria de pesca nesse país apresentou seu desenvolvimento mais espetacular, graças ao crescimento da produção de farinha de peixe elaborada à base da anchoveta. Em 1955, o Perú produziu vinte mil toneladas métricas (TM) de farinha de peixe ultrapassando sete anos depois a cifra do milhão.

No ano de 1972 ocorreu uma grande crise na indústria pesqueira, como resultado da conjunção de vários fatores: o fenômeno del Niño^(*); a crise financeira da indústria devida as inversões exigidas pelo governo; elevados impostos para exportação e, a intensa exploração da espécie.

Muito a propósito, necessário é lembrar que não foi avaliado adequadamente o impacto de uma atividade pesqueira tão intensa sobre o meio ambiente e, especificamente sobre a população dos peixes anchovetas e outros componentes da cadeia trófica da qual esse peixe faz parte.

Ainda de acordo com os dados da Associação de Exportadores ADEX², o desembarque de espécies hidrobiológicas para a fabricação de farinha e óleo, nos anos 1992 e 1993, foi de 6.400.000 TM e de 7.900.000 TM respectivamente; produzindo-se mais de 1.400.000 TM de farinha em 1992 e 1.900.000TM em 1993.

Estatísticas obtidas de fonte ministerial publicadas na Revista Pesqueira Peruana³, evidenciam que as exportações de farinha de peixe para 1994, sofreram incremento de 47,9% com a venda de 2.152.400

^(*) Fenômeno del Niño .- incremento da temperatura da água do mar, alterando a corrente marinha Humboldt, que passa pelo litoral do Perú. Recebe esse nome em virtude de aparecer no mês de dezembro, associado ao Natal. O aparecimento cíclico (aprox. cada 7 anos) produz alterações no clima, com efeitos globais.

TM no mercado mundial. Neste mesmo item o consumo humano indireto – exportações de pescado sob a forma de óleo cru aumentaram 61,8%.

Esta grande produção traz como consequência problemas ambientais nas bacias receptoras das principais zonas de produção de farinha. É necessário mencionar que a poluição dessas zonas não somente tem sua origem nas atividades da indústria de pesca, como também em outros efluentes industriais e, na carga orgânica do esgoto sanitário lançadas diretamente ao mar, afetando severamente os recursos hidrobiológicos costeiros que vivem nas proximidades dessas fontes de poluição.

Problemas similares acontecem no Brasil, talvez em menor escala devido à produtividade, mas igualmente prejudiciais ao meio ambiente. A respeito pode-se ilustrar mencionando doze indústrias de beneficiamento de sardinha instaladas no entorno da Baía de Guanabara, entre Niterói e São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro, responsáveis pela segunda maior carga poluidora lançada na baía (24 t/dia). A fonte principal de poluição continua sendo o despejo dos esgotos sanitários da região Metropolitana (Revista FEEMA) ⁴.

Há portanto, um grande interesse na luta contra a poluição e contaminação ambiental geradas por essas indústrias o que induziu o desenvolvimento desta pesquisa científica.

Corroborando o fato, também a dificuldade no controle da quantidade de tóxicos contidos nos efluentes e resíduos, que são depositados no ambiente principalmente quando sua natureza não é caracterizada, ou conhecidas as propriedades mais genéricas e obviamente sem conhecer que e quais são os elementos que a conformam.

Além disso, tarefa difícil é tentar definir normas para a descarga desses efluentes no ambiente, quando não são definidos padrões locais apropriados. Contudo, estes não poderão ser estabelecidos sem se conhecer a tendência da geração de substâncias nocivas que atingem o meio ambiente oriundas de cada processo ou subprocesso produtivo.

Assim para implantar programas e soluções tecnológicas, aplicar recursos financeiros, dispor de medidas jurídicas e administrativas adequadas, é necessário conhecer com razoável nível de profundidade os problemas intrínsecos de cada complexo industrial.

1.1 NATUREZA DO PROBLEMA

A terra é na realidade o planeta água, pois esta corresponde a 97% de sua superfície total. Portanto, é imprescindível entender o significado e importância desse fato e da imensidão dos oceanos e sua influência no futuro do meio ambiente.

Em primeiro lugar os oceanos desempenham um importante papel no momento de determinar os fluxos de energia e o reconhecimento do macro meio ambiente da totalidade do globo. Assim pois, os oceanos assumem importância planetária.

Da mesma forma, o enorme volume dos oceanos proporciona uma grande diluição propiciando estabilidade. Como resultado tem-se a lenta mudança dos fatores ambientais nos oceanos, sendo que em geral estas são difíceis de detectar.

Embora os oceanos tenham a capacidade de assimilar poluentes, segundo as previsões do estudo, «*El Mundo en el Año 2.000*» de Barney, G.⁵ os impactos mais graves sobre os oceanos provavelmente se produzam como resultado de outra função, servir como receptáculo das matérias dos despejos do mundo, entre elas: substâncias tóxicas, sedimentos, produtos químicos agrícolas, petróleo, águas residuais e resíduos sólidos; resultando em uma progressiva destruição ou contaminação dos ecossistemas litorais, cuja consequência é o implícito comprometimento futuro do meio ambiente marinho.

Embora a atenção mundial para este perigo potencial seja atraída sempre por fatos mais espetaculares e de aguda gravidade, que causam efeitos diretos apesar de serem de curta duração (grandes vazamentos de petróleo que afetam às praias, injeções de metais pesados que envenenam à população), os efeitos mais importantes referem-se à poluição crônica causada por poluentes em baixo nível, passando quase inadvertida e sem ser detectada. Devido à maioria dos contaminantes pertencer a esta última categoria (e não gerarem o protesto indignado do público) se considera os oceanos como um importante recurso natural utilizando-o para o lançamento dos despejos da humanidade (uma verdadeira cloaca).

Nesse contexto, também a indústria de pesca e processadora de farinha e óleo de pescado, elimina seus resíduos líquidos, sólidos e gasosos, introduzindo contaminantes nos oceanos, em quantidades que estão começando a causar efeitos prejudiciais nos recursos pesqueiros e no meio ambiente.

1.2 JUSTIFICATIVA

A necessidade que tem os países subdesenvolvidos e em desenvolvimento de avançar econômica e socialmente, se reflete na relação estreita existente entre saúde e as condições ambientais. Essa é uma das razões pelas quais ainda continua a ocorrer um perfil de saúde com alta incidência de mortalidade e de morbidade em certos segmentos da população.

O processo de industrialização e desenvolvimento mal conduzidos, isto é, baseados na destruição do ambiente, normalmente tem gerado prejuízos cujos custos são imensamente maiores que o benefício econômico eventualmente obtido. A nível mundial essa postura constitui um dos principais indutores da diminuição de qualidade ambiental pois, em sua maioria os efluentes, resíduos e emissões industriais são lançados muitas vezes indiscriminadamente sem nenhum controle ou prévio tratamento. Os despejos e emissões em geral, como enfatizado antes contém uma considerável dose de elementos tóxicos, que tem efeitos negativos ao ambiente afetando os recursos naturais e a saúde humana.

Este é o caso das indústrias de pesca que pelo volume de produção tornam imperiosa a tarefa de avaliar o seu impacto sobre o meio ambiente, principalmente, quando se considera que a cada dia é mais evidente a diminuição da capacidade de assimilação e diluição dos mares ao receber os produtos residuais derivados da atividade humana (Holleweguer, L.E. & Sanchez de Benites, G.) ⁶. Outra evidência é de que as áreas costeiras e estuarinas são particularmente sensíveis à contaminação e poluição.

Desse ponto de vista é Peter Weber ⁷ que cita em «Qualidade de Vida 1994 – Salve o Planeta»: . . “Os oceanos podem parecer invulneráveis mas estão sujeitos às mesmas pressões básicas que degradam o ambiente terrestre- rápido crescimento populacional, expansão industrial, crescente consumo e pobreza persistente. A poluição, a destruição de habitats e o excesso de pesca que daí resultam, estão causando perdas econômicas e biológicas aos oceanos, e as alterações globais na atmosfera poderão trazer uma deterioração ainda maior no futuro”.

De certa maneira as pessoas parecem ainda presas à arcaica noção de que os oceanos são ilimitados e como tal invulneráveis à influência humana. As manifestações públicas contra os catastróficos vazamentos dos navios petroleiros, a degradação das praias, a matança das baleias e outras relevantes questões resultaram em ações promissoras – contudo, estes não são os problemas mais graves. Menos dramáticas, porém mais perversas e em última análise mais destrutivas, são as persistentes e lentas incursões que destroem os habitats costeiros, a exploração excessiva do estoque pesqueiro e a poluição vinda dos continentes.

Se as necessidades de manutenção dos processos ecológicos dos oceanos forem ignoradas, o estado de deterioração do ambiente marinho será um obstáculo ao uso desse recurso, impedindo o desenvolvimento sustentável^(*).

Na verdade o momento é o de reconhecer que o desenvolvimento econômico não é inimigo do meio ambiente. Esse entendimento, não só é uma necessidade, mas fator primordial para perceber que os danos ambientais que, aparentemente possam trazer resultados econômicos momentâneos, que alguns até desfrutam, levarão a custos que outros pagarão amanhã.

Tendo em consideração os motivos expostos e a magnitude dos problemas, o trabalho e pesquisa desenvolveu o Estudo de Impacto Ambiental centrando-se na Indústria de Pescado - Perú, como estudo de caso, especificamente na indústria processadora de farinha e óleo de pescado. A seleção foi baseada no fato desta apresentar grande produtividade e condições desfavoráveis dessa atividade em relação ao meio ambiente, servindo como um alerta a ser considerado não só no Perú, mas também em outros países. Além disso, por estar localizada na baía de Paracas - Pisco, área considerada patrimônio pelo legado histórico, cultural e reserva ecológica.

Portanto, levando em conta a importância da Gestão Ambiental, por meio de instrumentos como a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADE) e outros, o trabalho pretende contribuir propondo Medidas Mitigadoras ou de Controle dos possíveis impactos adversos da atividade industrial pesqueira sobre o meio ambiente. Talvez se possa assim no futuro, garantir às gerações vindouras a possibilidade de desfrutar de um ambiente mais sadio.

^(*) Desenvolvimento sustentável .- Desenvolvimento capaz de garantir as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas necessidades.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivos Gerais

O propósito da Avaliação de Impacto Ambiental é assegurar que as opções de desenvolvimento sejam ambientalmente adequadas y sustentáveis, a fim de que toda consequência ambiental - provinda das agressões ao meio ambiente físico, biológico e humano, decorrentes de certos tipos de obras e atividades - seja reconhecida antecipadamente no ciclo do projeto, para serem analisadas, reavaliadas e consideradas no desenho do mesmo; desta maneira, servir como subsídio no momento de tomar a decisão.

Portanto, a avaliação ambiental através de um de seus instrumentos legais: ***Estudo de Impacto Ambiental***, de caráter eminentemente preventivo, estabelece uma gestão ambiental que permita prever, minimizar e controlar os impactos ambientais do projeto a se implantar, como é no caso a indústria pesqueira. Assim pretende-se contribuir e propiciar condições e processos que assegurem ambientes adequados a fim de melhorar o estado de saúde e o nível de vida da população.

Além disso, é oportuno indicar que os Estudos de Impacto Ambiental são obrigatórios em todos os projetos de obras ou atividades públicas ou privadas, que possam provocar danos não toleráveis ao ambiente. Esta obrigação constitui uma medida de caráter preventivo para conciliar a conservação e o desenvolvimento; este último deve ser promovido não em função da deterioração ambiental. Em tal sentido, são pontualizados os seguintes objetivos gerais:

- Aprofundar o conhecimento das atividades inerentes às indústrias de pesca e suas implicações ambientais.
- Avaliar o impacto ambiental gerado pela atividade pesqueira.
- Apresentar soluções que possam contribuir para evitar, reduzir, controlar e minimizar possíveis impactos negativos dessa atividade industrial.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Cadastrar as empresas dedicadas a essa produção industrial.
- Elaborar uma matriz de análise e avaliação dos impactos ambientais, decorrentes do processamento de farinha e óleo de pescado.

1.4 FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES

De acordo com o incremento das atividades relacionadas às indústrias pesqueiras, pode-se estabelecer duas hipóteses que são concordantes com os objetivos da pesquisa, os quais se caracterizam da seguinte maneira:

Primeira Hipótese → H₁

O desenvolvimento industrial crescente, especialmente a expansão das indústrias pesqueiras que aproveitam as dádvas dos recursos naturais existentes, aliado a uma inadequada planificação, vêm causando degradação ambiental, prejudicando o Meio Ambiente.

Segunda Hipótese → H₂

Os impactos ambientais gerados pelas indústrias processadoras de farinha e óleo de pescado evidenciam a limitada capacidade assimilativa dos mares frente a poluição de origem antrópica. Portanto, o Sistema de Gestão Ambiental é ainda inadequado.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA**2.1 EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL**

O histórico sobre o tema ambiental começa desde épocas muito remotas onde o planeta Terra em processo de transformação sofre mudanças muito grandes, alterando profundamente os primitivos ecossistemas.

Nos tempos modernos a preocupação com a conservação dos recursos naturais e a degradação da biosfera pelo homem pode ser identificada em diversos autores, de forma pontual; Humboldt e Darwin são exemplos desses precursores.

Tal como menciona Do Valle, C.E. ⁸ foi apenas na segunda metade deste século, no entanto, que um grupo de cientistas, reunidos no chamado Clube de Roma, na década de 60, utilizando-se de modelos matemáticos, preveniram sobre os riscos de um crescimento econômico contínuo, baseado em recursos naturais esgotáveis. O relatório *Limits to Growth* (Limites ao Crescimento), publicado em 1972, foi um sinal de alerta que incluía projeções, em grande parte não cumpridas, mas que teve o mérito de conscientizar a sociedade para os limites da exploração do planeta.

A década de 60 viu surgirem os primeiros movimentos ambientalistas motivados pela contaminação das águas e do ar nos países industrializados. Já ocorrera então a contaminação da Baía de Minamata, no Japão, com mercúrio proveniente de uma indústria química. Criara-se a consciência de que resíduos incorretamente dispostos podem penetrar na cadeia alimentar e causar mortes e deformações físicas em larga escala, através de um processo de bioacumulação. A descontaminação do Tâmisa e a melhoria do ar em Londres são exemplos dessa fase precursora dos cuidados com o meio ambiente que se poderia denominar de década de conscientização.

Os anos 70 foram a década de regulamentação e do controle ambiental. Após a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, em 1972, as nações começaram a estruturar seus órgãos ambientais e estabelecer legislações, visando o controle da poluição ambiental. Poluir passa então a ser crime em diversos países.

Na mesma época, a crise energética causada pelo aumento do preço do petróleo traz à discussão dois novos temas que, constata-se depois, ajudam em muito a luta daqueles que se preocupam com a proteção do meio ambiente: discute-se a racionalização do uso da energia e buscam-se combustíveis mais puros, de fontes renováveis. Ao mesmo tempo, as primeiras tentativas de valorização energética de resíduos unem dois dos temas mais em evidência nessa década: meio ambiente e conservação energética. O conceito de desenvolvimento sustentável começa a surgir no painel de temas em discussão.

Em 1978, na Alemanha surge o primeiro selo ecológico, o Anjo Azul, destinado a rotular produtos considerados ambientalmente corretos.

Com a chegada da década de 80 e a entrada em vigor de legislações específicas que controlam a instalação de novas indústrias; se estabelecem exigências para as emissões das indústrias existentes e desenvolvem-se empresas especializadas na elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente.

Os resíduos perigosos passam a ocupar lugar de destaque nas discussões sobre a contaminação ambiental. Alguns acidentes de vulto, como Chernobyl, na então União Soviética; Seveso, na Itália; Bhopal, na Índia; Basiléia, na Suíça, e a constatação da destruição progressiva da camada de ozônio que circunda a Terra e a protege de algumas faixas das radiações solares, trazem finalmente à discussão os temas ambientais para o dia a dia do homem comum.

Ainda nesta década a proteção ambiental que era vista por ângulo defensivo, estimulando apenas soluções corretivas baseadas no estrito cumprimento da legislação, começa a ser considerada pelos empresários como uma necessidade, pois reduz o desperdício de matérias-primas e assegura uma boa imagem para a empresa que adere às propostas ambientalistas.

A década de 80 se encerrou com uma globalização das preocupações com a conservação do meio ambiente. Dois claros exemplos dessa preocupação global são o protocolo de Montreal, firmado em 1987, que bane toda uma família de produtos químicos (cloro, flúor, carbonos ou CFC's) e estabelece prazos para sua substituição, e o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, instituída pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Este último, também chamado de Relatório Brundtland em razão do nome de sua coordenadora, foi publicado em 1987 sob o título de *Nosso Futuro Comum* e permitiu disseminar mundialmente, o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Ainda nos anos 80, mais precisamente em 1989, na Basiléia, Suíça, é firmado um convênio internacional que estabelece as regras para os movimentos transfronteiriços de resíduos, dispõe sobre o controle da importação e exportação e proíbe o envio de resíduos para países que não disponham de capacidade técnica, legal e administrativa para recebe-los. É a Convenção de Basiléia, já ratificada por

muitos países, criada, entre outras razões, para o fim de coibir o comércio de resíduos tóxicos a serem descartados em países menos desenvolvidos.

Na década de 90, já consciente da importância de manter o equilíbrio ambiental e entendendo que o efeito nocivo de um resíduo ultrapassa os limites da área em que foi gerado ou é disposto, o homem está preparado para internalizar os custos da qualidade de vida em seu orçamento e pagar o preço de manter limpo o ambiente em que vive. A preocupação com o uso parcimonioso das matérias-primas escassas e não renováveis, a racionalização do uso da energia, o entusiasmo pela reciclagem, que combate o desperdício, convergem para uma abordagem mais ampla e lógica do tema ambiental que pode ser resumida pela expressão Qualidade Ambiental.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida também como Cúpula da Terra ou Rio 92, mostrou que neste final do século a questão ambiental ultrapassa os limites das ações isoladas e localizadas, para se constituir em uma preocupação de toda a humanidade.

A década de 90 assistiu também à entrada em vigor, em 1992, das normas britânicas BS7750 – Specification for Environmental Management Systems (Especificação para Sistemas de Gestão Ambiental) que está servindo de base para elaboração de um sistema de normas ambientais a nível mundial. A entrada em vigor dessas normas internacionais denominadas de ISO 9.000 «Gestão da Qualidade» e ISO^(*) 14.000 «Gestão Ambiental», constituem o coroamento de uma longa caminhada em prol do desenvolvimento com bases sustentáveis e a conservação do meio ambiente.

^(*) ISO.- International Organization for Standardization: Organização Internacional para Normalização - constituída desde fevereiro de 1947, com sede em Genebra, Suíça. Elabora e avalia normas. O comitê técnico TC-207 designado para o assunto de normas ambientais, conta com a participação de cerca de 56 países.

2.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

De acordo com Do Valle, C.E.⁸, a Gestão Ambiental consiste em um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente.

Para que a mesma seja eficaz, deve cobrir portanto, desde a fase de concepção do projeto até a eliminação efetiva dos resíduos gerados pelo empreendimento depois de implantado, durante todo seu período de existência útil, segundo se descreve.

A Gestão Ambiental requer como premissa, um comprometimento da alta direção da empresa e de seus acionistas com o estabelecimento de uma política ambiental clara e definida que irá nortear as atividades da organização com relação ao meio ambiente.

Posteriormente será estruturado o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da empresa que compreende as responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para implementar e manter a política ambiental da empresa e seus objetivos.

O SGA deve ter como objetivo o aprimoramento contínuo das atividades da empresa, através de técnicas que conduzam aos melhores resultados, em harmonia com o meio ambiente. Este constitui um primeiro passo obrigatório para a certificação da empresa nas normas da série ISO 14000 que possibilitarão incorporar a Gestão Ambiental na Gestão pela Qualidade Total.

Cabe mencionar que o SGA é operacionalizado através de um Programa de Gestão Ambiental (PGA), instrumento gerencial dinâmico e sistemático, com metas ambientais e objetivos a serem alcançados em intervalos de tempo definidos.

Através do PGA se estabelecem as ações preventivas e corretivas identificadas pelas inspeções e auditorias, e se elabora o replanejamento de ações que assegurem padrões de qualidade ambiental compatíveis com a política ambiental da empresa.

A Figura N° 1 mostra, esquematicamente, o ciclo de aplicação da Gestão Ambiental na busca da melhoria contínua das condições ambientais em uma empresa.

Fig. 1- MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL

Ainda, na figura N° 2 pode-se observar que o Sistema de Gestão Ambiental especificado pela norma ISO 14001 baseia-se no Ciclo PDCA^(*) (*Plan, Do, Check, Action*) de Aprimoramento Contínuo, o que leva a organização que desejar implementá-la a um processo consistente de aperfeiçoamento das suas relações com o meio ambiente e as partes interessadas.

Fig. 2 - Ciclo PDCA, segundo CAMPOS, V.F. (1994)

^(*) PDCA.- (P) Planejamento, (D) Execução, (C) Verificação, (A) Atuação Corretiva. É um método de gestão, que permite e facilita a tomada de decisões.

2.2.1 Gestão da Qualidade Ambiental

A ECO 92 determinou uma grande mudança na forma de considerar as questões ambientais, que deixaram de pertencer exclusivamente ao campo da ecologia, passando a ter importância no ramo da economia, já que incide diretamente sobre os fatores de produção e o mercado.

Segundo Varo, J.⁹, a qualidade está estreitamente vinculada a outros parâmetros chaves da produção, como a produtividade, o custo e o preço, de forma que não se pode intervir sobre um deles sem alterar a situação dos outros. Antigamente considerava-se que um aumento da qualidade incrementava os custos de produção. Nos tempos atuais, experiências empresariais demonstraram o contrário.

Neste sentido, Scholtes, P.R.¹⁰ indica que o Dr. Deming estabeleceu a seguinte «reação em cadeia»: a melhoria da qualidade traz consigo uma melhor utilização dos recursos, equipamentos, materiais, informação, meios financeiros e humanos, permitindo reduzir os custos de produção e alcançar uma maior produtividade, segundo o mostrado na figura N° 3.

Fig. 3 – MELHORIA DA QUALIDADE, segundo DEMING

Como já enfatizado, as questões ambientais estão intimamente relacionadas com a qualidade. Assim, procurar a qualidade total e qualidade intrínseca, o atendimento aos anseios de clientes, acionistas e empregados, e adotar medidas de salvaguarda do meio ambiente, como se sabe, são elementos fundamentais para o sucesso e a sobrevivência da empresa.

Tal como menciona Lima Reis, M.J.¹¹, “só existe Qualidade Total com Qualidade Ambiental”, quando prevalece o lema que sintetiza a integral sintonia entre o Sistema de Gerenciamento Ambiental - SGA e as metas e ferramentas fundamentais do Gerenciamento pela Qualidade Total – GQT.

2.2.2 Gestão Ambiental na Empresa

Uma empresa moderna gerencia as suas relações com o meio ambiente de forma integrada às suas demais funções administrativas e técnicas. Esta é uma atitude estratégica baseada na constatação de que os consumidores, investidores, acionistas, financiadores, empregados e comunidades direta e indiretamente relacionadas com as atividades produtivas estão, e estarão cada vez mais exigentes quanto à qualidade ambiental dos processos, produtos e serviços. (Lima Reis, M.J. ¹¹).

Muito já se fez para diminuir o impacto das atividades econômicas sobre o meio ambiente. Quando se compararam os níveis mundiais de consumo específico de matéria e energia nos anos 70 com os atuais, constata-se uma enorme redução. Tecnologias limpas foram desenvolvidas, viabilizando processos e produtos melhores, além de menos poluentes. Eficiência tornou-se a palavra chave para as empresas de sucesso.

Nesse sentido, Georg Winter -1987 citado por Donaire, D.¹² enfatiza que há seis razões pelas quais um gerente responsável deve incorporar o princípio de gestão ambiental, pois a ausência desta implica:

- Inexistência de uma economia de índole preservacionista, induzindo a uma má qualidade da vida;
- Inexistência de consenso entre a comunidade empresarial e o público em geral impedindo ou dificultando a livre economia de mercado;
- Perda de competitividade, redução de ganhos de capital e de oferta de empregos;
- Influência negativa ao meio ambiente acarretando responsabilidades e consequente perigo à estabilidade empregativa dos membros da empresa em seus variados setores, conselho administrativo, directores executivos, chefes de departamento e outros;
- Influência negativa nas tentativas e programas de redução de custos;
- Perda de auto-estima ocasionando conflitos de consciência, identificação com o emprego ou profissão.

2.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL

Durante a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo – 1972, enfatizou-se a seguinte idéia: o homem neste final de Século XX e início do Século XXI estaria deixando sua milenar condição de paciente no processo geral da Terra, para tornar-se um dos co-agentes mais importantes neste processo, capaz de interferir significativamente nas transformações em curso no Planeta, J.F. do Prado Filho ¹³.

Neste contexto, os estudos sobre impactos no meio ambiente começaram a ganhar maior importância, passando inclusive, a serem contemplados nas legislações de vários países.

Esses estudos, dentro da sistemática de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA (Environmental Impact Assesment) têm origem, como atividade sistematizada, com o National Environmental Policy Act – NEPA, promulgado em 1969 nos EUA.

A partir daí a sistemática de AIA é adotada em vários países, tem-se assim: Canadá, 1970; França, 1976; Brasil, 1981 estabelecido pelo Governo como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente; Peru, 1992 institucionalizado em cada Ministério, tendo entre os primeiros o Ministério de Energia e Minas, entre outros.

Desde o ponto de vista jurídico a AIA é o conjunto de procedimentos, no qual o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são os instrumentos legais, junto à audiência pública, tal como se mostra na figura N° 4.

Fig. 4 – INSTRUMENTOS LEGAIS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os Estudos de Impacto Ambiental, no Brasil e demais países em desenvolvimento, surgiram principalmente em função das exigências dos órgãos financiadores internacionais (Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID / Banco Mundial – BIRD) que têm crescentemente, condicionado o financiamento de obras e projetos, principalmente os de grande porte, à existência de mecanismos legais de proteção ambiental.

Portanto, a AIA é pois, um dos instrumentos para execução da política e do desenvolvimento ambiental. De caráter eminentemente preventivo, destina-se nos primeiros momentos do planejamento de uma atividade poluidora^(*), a subsidiar a decisão quanto às alternativas de sua implementação. A partir da tomada dessa decisão, a AIA serve ao acompanhamento e ao gerenciamento das ações destinadas a fazer com que a implantação da atividade obedeça aos princípios de proteção ambiental previamente acertados.

A Avaliação de Impacto Ambiental deve ser vista pelos industriais como uma oportunidade de desenvolvimento de novas tecnologias e mesmo de desenvolvimento de mercado, propondo projetos ambientalmente menos agressivos e não se restringindo somente à busca de formas mitigadoras de impactos ambientais inevitáveis.

Em tal sentido, a Avaliação de Impacto Ambiental é considerada um dos instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental junto aos Estudos de Análise de Risco Ambiental e Auditorias Ambientais.

2.3.1 Monitoramento Ambiental

Conforme manifesta Vianna,M.D. & Veronese,G.¹⁴, o Monitoramento Ambiental constitui um instrumento essencial para avaliar a eficácia de todas as ações de controle, aferindo a qualidade final do processo de gerenciamento ambiental integrado ao processo industrial.

Medindo-se sistematicamente as emissões e a correspondente qualidade dos recursos naturais, das águas, do solo, da vegetação, obtém-se um conjunto de informações cuja análise estatística permite não só averiguar a eficiência dos equipamentos de controle, mas também a eficiência do processo produtivo como um todo, detectando-se perdas de energia, matérias-primas e produtos.

Portanto, o monitoramento além de permitir a sistemática verificação da conformidade das operações com relação aos padrões e normas legais, também cumpre a função econômica de acompanhar a situação de desperdícios, zelando pela manutenção e /ou redução dos custos de produção.

Os programas de monitoramento são também os elementos primordiais para a elaboração dos estudos de impacto ambiental.

^(*) Atividade Poluidora.- aquela capaz de modificar o meio ambiente ou que venha a utilizar intensivamente os recursos ambientais.

2.3.2 Auditoria Ambiental

A Auditoria Ambiental é um exame sistemático e independente dos procedimentos e práticas de uma empresa, principalmente industrial, com o objetivo principal de “investigar a eficiência dos sistemas de gerenciamento ambiental da companhia, avaliar e verificar o cumprimento das exigências legais”, segundo indica Sanchez, L.E.¹⁵.

Da mesma maneira, Do Valle, C.E (op. cit.) afirma que pode ainda ser interna, realizada por pessoal da própria empresa, de forma rotineira, dentro do que estatui sua Política Ambiental, ou externa, realizada por empresas especializadas, quando houver motivos legais ou políticos que o justifiquem.

São três os alvos fundamentais de investigação nessas auditorias: a situação do licenciamento, a competência para o controle dos riscos ambientais e a confiabilidade do monitoramento que é realizado. Entre os objetivos que podem ser alcançados, merecem ser relacionados os seguintes tópicos:

- Verificar a conformidade das instalações do estabelecimento com todas as legislações aplicáveis.
- Informar a direção da empresa sobre a eficácia do Sistema de Gestão Ambiental implantado, indicando correções e recomendando eventuais modificações.
- Avaliar o estabelecimento, levando em conta os passivos ambientais identificados e os custos eventuais de sua reabilitação.
- Identificar possíveis melhorias na gestão dos gastos destinados à correção de problemas ambientais.
- Verificar se a disposição final e o eventual transporte dos resíduos gerados estão sendo feitos de forma legal e correta.

Nos Estados Unidos, onde a legislação é bastante estrita e complexa, a Auditoria Ambiental visa assegurar que as empresas a estejam cumprindo, a fim de evitar multas, manter uma boa imagem junto à opinião pública e também verificar a sua situação global sob o ponto de vista ambiental. Já na Europa, o objetivo da Auditoria Ambiental tem sido mais de manter um bom relacionamento com o público, avaliando globalmente os impactos ambientais das atividades de cada companhia.

No Brasil e demais países da América Latina a Auditoria Ambiental é ainda incipiente e poucas firmas desenvolveram o que poderia ser chamado de estratégia ambiental da empresa, de grande valia para o gerenciamento ambiental de um empreendimento.

Nestes tempos de globalização da economia e de maior conscientização ambiental, a Auditoria Ambiental constitui uma parte importante do sistema das normas internacionais ISO 14.000.

2.4 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Dada a sua importância no contexto do trabalho, são apresentados certos termos e definições facilitando um melhor entendimento sobre o léxico ambiental utilizado nesta pesquisa. Cabe ressaltar que em alguns casos são citados vários autores para um mesmo termo, a fim de tê-los claramente bem definidos.

a.- Avaliação de Impacto Ambiental – AIA (Environmental Impact Assessment)

“Instrumento de política ambiental, formada por um conjunto de procedimentos que vão assegurar desde o início do processo, que este analise de forma sistemática os impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas; sendo que os resultados serão apresentados de maneira adequada ao público e aos responsáveis para a tomada de decisão, e por eles considerados. Além disto, os procedimentos devem garantir a adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de se decidir a implantação do projeto”. Moreira, I.V.¹⁶

“Conjunto de procedimentos técnicos-administrativos, orientados por uma autoridade competente ambiental, com a participação adicional da opinião da população, via consulta institucional e tramite de informação pública, para a aprovação, modificação ou não aceitação do estudo ambiental, concernente à autoridade de um programa, projeto, atividade ou decisão, por parte da autoridade competente respectiva”. Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA¹⁷

b.- Estudo de Impacto Ambiental – EIA

“Atividade com o objetivo de identificar e prever o impacto, no ambiente e na saúde pública, de propostas legislativas, programas de desenvolvimento, projetos, etc., como também de interpretar e comunicar informações sobre os impactos”. Munn, R.E.¹⁸

“É o estudo de um ciclo de eventos, interligados numa cadeia de causas e efeitos que decorrem de necessidades humanas ... se esses efeitos degradam o ecossistema, eles causam um impacto ambiental. É especialmente importante na avaliação de impacto, prever a combinação esperada de efeitos passados, presentes e futuros”. Clark, J.R.¹⁹

Segundo Bunge, T.²⁰ *“O EIA é um processo através do qual é possível identificar, descrever e avaliar os efeitos diretos e indiretos de atividades específicas sobre pessoas, animais e plantas, solo, água, ar, clima e paisagem, bem como a ação recíproca entre esses fatores, sobre bens materiais e legados culturais. O processo presta-se à prevenção ambiental, na medida em que possibilita que questões ambientais sejam prognosticadas, avaliadas e consideradas de forma global e sistemática, no processo de autorização do projeto”.*

“É uma análise e avaliação de atividades planejadas, com vistas a assegurar um desenvolvimento não impactante e sustentável”. UNEP ²¹

“Conjunto de procedimentos, alguns de natureza técnico-científicos, outros de natureza administrativa, destinados primeiramente, a fazer com que os impactos ambientais de um projeto sejam sistematicamente analisados e, em segundo lugar, que assegurem os resultados dessa análise, influenciem os procedimentos para a implantação do projeto, controlando os efeitos ambientais esperados”. Moreira, I.V.D ²²

“O EIA deve proceder à instalação do projeto, para que os efeitos adversos que possam vir a ser induzidos pelo mesmo, possam ser evitados ou reduzidos a níveis aceitáveis. Isso significa que não pode nem ser concomitante e nem posterior ao início da instalação do projeto e, portanto, muito menos em relação ao início de sua operação”. Golden, J. et al ²³ e Machado, P.A.L. ²⁴

“Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental: é o documento técnico no qual se prediz, identifica, descreve e valora de maneira apropriada, os efeitos notáveis previsíveis que a realização de um projeto produzirá nos distintos aspectos ambientais”. ECOWEB. ²⁵

c.- Impacto Ambiental

Tal como manifesta Branco, S.M. ²⁶ a palavra impacto, em sentido físico significa colisão. Por extensão é aplicada a qualquer influência poderosa: “O impacto das civilizações árabes sobre a cultura européia”.

“O Impacto Ambiental representa, portanto, uma influência poderosa exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural”.

Pode-se citar como exemplo o caso referente ao despejo das águas residuais de uma indústria pesqueira lançando diretamente ao mar seus efluentes, os quais contêm compostos químicos, biológicos, partículas em suspensão ou com temperatura elevada, provocando diversas alterações tanto na composição quanto nas características químicas e físicas do ambiente aquático, o que constitui a causa de um desequilíbrio do ecossistema. *Este tipo particular de impacto ambiental é denominado poluição marinha.*

Segundo o Art. 1º da Resolução N° 001 do CONAMA ²⁷ :

“Impacto Ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- *A saúde, a segurança e o bem estar da população;*
- *As atividades sociais e econômicas;*
- *A biota;*
- *As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- *A qualidade dos recursos ambientais”.*

“Toda ação ou atividade, natural ou antrópica, que produz alterações bruscas em todo meio ambiente ou apenas em alguns de seus componentes. De acordo com o tipo de alteração, pode ser ecológico, social ou econômico”. ACIESP. ²⁸

“Impacto Ambiental de um projeto é a diferença entre a situação do meio ambiente (natural e social) futuro modificado pela realização do projeto e a situação do meio ambiente futuro tal como evoluiria sem o projeto”. Esteban Bolea, M.T. ²⁹

d.- Meio Ambiente

É o conjunto de características físicas, químicas y biológicas que condicionam e defendem as qualidades do entorno natural, tendo em consideração os processos e fenômenos que fazem parte funcional do entorno. A fusão de «meio» e «ambiente» numa só palavra justifica-se ao aceitar num só conceito as idéias de tempo e espaço, de objeto e sujeito, de ação e reação que caracteriza o espírito mesológico da ecologia. Fundación Natura. ³⁰

e.- Contaminação

Alteração na composição que não modifica as características do meio ambiente. Secretaria do Meio Ambiente - SMA ³¹

É um caso particular de poluição, provocado pela introdução de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como: organismos patogênicos, substâncias tóxicas e radiativas. FUNDACENTRO ³²

f.- Poluição

Deterioração das condições físicas, químicas e biológicas, que afetam negativamente a vida humana, as espécies animais e vegetais. Secretaria do Meio Ambiente - SMA ³¹

É qualquer alteração das características físicas, químicas ou biológicas, com capacidade de por em risco a saúde, segurança e bem estar das populações, espécies animais e vegetais. FUNDACENTRO ³²

g.- Poluição Ambiental

Pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, através da descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente. Seus efeitos mais sensíveis são degradação da qualidade ambiental e os prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida do homem, afetando a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente. Do Valle, C.E.⁸

h.- Poluição Industrial

É uma forma de desperdício e um indício da ineficiência dos processos produtivos até agora utilizados. Resíduos industriais representam, na maioria dos casos, perdas de matérias-primas e insumos. Na medida que as empresas vão aderindo aos conceitos da "Qualidade Total" e se preocupam mais com a eficiência de seus processos produtivos, passa a haver uma convergência de interesses técnicos, econômicos e comerciais que tenderá a reduzir a geração de poluentes pela indústria. Do Valle, C.E.⁸

i.- Poluição Marinha

É a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio ambiente marinho (incluindo estuários) que traz como consequência efeitos prejudiciais como: dano aos recursos vivos, riscos à saúde humana, impedimento das atividades marinhas incluindo a pesca, deterioração da qualidade e o uso da água reduzindo áreas de lazer. Nascimento e Silva, G.E. ³³

j.- Águas Residuais

Águas resultantes da utilização nas atividades humanas, domésticas e/ou industriais, que são vertidas como efluentes. Fundación Natura. ³⁰

k.- Aeróbio

Processo da atividade biológica que se realiza em presença de oxigênio livre. Fundación Natura. ³⁰

l.- Anaeróbio

Processo da atividade biológica que se realiza em ausência de oxigênio livre. Fundación Natura. ³⁰

m.- Autodepuração ou Autopurificação

Decomposição aeróbia de substâncias orgânicas com a participação de microrganismos e oxigênio em águas residuais, despejadas em águas naturais. Fundación Natura. ³⁰

n.- Biodegradação

Decomposição de substâncias por microrganismos, principalmente pelas bactérias aeróbias. Fundación Natura. ³⁰

o.- Biodiversidade

Variedade de espécies animais e vegetais existentes em uma área determinada. Fundación Natura. ³⁰

p.- Colas

Resíduos, desechos. Fundación Natura. ³⁰

q.- Sanguaça

Mistura da sangue do pescado com água. Fundación Natura. ³⁰

r.- Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

É a quantidade de oxigênio dissolvido necessário para satisfazer os requerimentos metabólicos dos microrganismos vivos na água, onde existe uma carga orgânica. Os efluentes industriais com alto conteúdo de substâncias orgânicas ocasionam uma alta DBO nas águas receptoras, reduzindo os níveis de oxigênio dissolvido. Como uma medida da matéria orgânica biodegradável, a DBO calcula-se como a quantidade de oxigênio (mg/l) consumido num período de 5 dias a 20 °C. Fundación Natura.³⁰

s.- Eficiência

É a expressão que mede a capacidade de atuação de um sistema ou ente econômico, de alcançar o cumprimento de um objetivo, minimizando a utilização de recursos. Varo, J.⁹

t.- Eficácia

É a ação para cumprir os objetivos previstos, a atuação administrativa em sentido estrito. Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, a eficácia é a relação entre os objetivos previstos e os resultados alcançados. Varo, J.⁹

u.- Efetividade

Este conceito é comparativo, pois faz referência à capacidade de êxito real dessa, medida em um momento dado, considerando as máximas possibilidades nas melhores condições. Varo, J.⁹

2.5 NORMAS E DISPOSIÇÕES LEGAIS

2.5.1 Nível Nacional - Brasil

Segundo Barbieri, J.C.³⁴ inspirado no direito americano (National Environmental Policy Act – NEPA 1969), o *Estudo de Impacto Ambiental* foi traduzido no Brasil pela Lei N° 6.803/80, e dispõe sobre as diretrizes o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição.

A Lei em referência, dispõe na Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, a relação do EIA como um dos instrumentos da PNMA (artigo 9; III).

A Constituição Federal de 1988 estabelece que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (art.225). Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público, entre outras providências, exigir, na forma de lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade (art. 225 , IV).

Com o Decreto N° 88.351/83 que regulamentava a Lei 6.938/81, se estabeleceu a vinculação da avaliação de impactos ambientais aos sistemas de licenciamento, outorgando ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) competência para «fixar os critérios básicos segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento». Posteriormente esse decreto regulamentar foi substituído pelo Decreto N° 99.274/90.

A Resolução 001/86 do CONAMA estabeleceu os critérios básicos e as diretrizes para uso e implementação de EIA, como instrumento do PNMA, de acordo com a Lei N° 6.938/81.

A Constituição Federal de 1988 estabelece a competência concorrente entre a União e os estados para legislar em matéria ambiental (art. 24; VI,VII e VIII). Segundo isto, as normas federais devem limitar-se aos preceitos de ordem geral. As normas gerais para a realização do EIA e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) estão dispostas em diversos atos do CONAMA. Os estados e o Distrito Federal podem acrescentar outras normas específicas, segundo suas conveniências, para atender as suas peculiaridades, desde que não colidam com as normas gerais federais.

Segundo Vianna, B.M.D¹⁴ os inúmeros EIA no Brasil e suas respectivas audiências públicas têm permitido uma conscientização por parte de todos os segmentos envolvidos, das responsabilidades de cada um no processo de proteção e preservação.

2.5.2 Nível Internacional

O incremento da contaminação marinha, a degradação de áreas costeiras e ecossistemas cada vez mais frágeis como consequência da atividade humana a nível global, gerou preocupação de diferentes organismos internacionais que através de alguns instrumentos jurídicos promovem entre os países cooperantes, ações preventivas e corretivas a serem incluídas na política ambiental, orientadas à proteção do ecossistema marinho. Entre os convênios convém destacar os seguintes:

Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro – 1992) ³⁵

Um dos grandes objetivos foi a eliminação da pobreza e a busca de soluções quanto à escassez de alimentos produzidos, quer na terra, quer no mar. Assim, o capítulo 17 da Agenda 21 refere-se a uma parte do tratado na Convenção do Mar no que diz respeito à proteção dos recursos marinhos e à contaminação do meio marinho provocado pelas fontes terrestres, à administração da pesca em alto mar, inclusive no tocante ao monitoramento e à implementação de medidas efetivas, é insatisfatório em muitas áreas, sendo que, em outras, a pesca é excessiva, etc. O mencionado capítulo inclui as seguintes áreas:

- Manejo integrado e desenvolvimento sustentado das áreas costeiras, incluindo as zonas exclusivamente econômicas.
- Proteção do meio ambiente marinho.
- Uso sustentado e conservação dos recursos marinhos vivos sob jurisdição nacional.
- Incertezas para o meio marinho e a mudança climática.
- Fortalecimento internacional, incluindo regional, cooperação e coordenação.
- Desenvolvimento sustentado das ilhas.

Na apreciação da questão da conservação dos recursos vivos do mar, convém lembrar que 60% dos habitantes da Terra obtêm entre 40% e 100% das proteínas de que necessitam através de alimentos provenientes do mar, daí o perigo de sua diminuição; além disso, existe o uso indireto, que é cada vez maior para abastecer os mercados estrangeiros.

Convenção do Mar (1982)

Os primeiros quatorze artigos definem os direitos e obrigações gerais dos Estados com respeito ao meio marinho. No capítulo XII refere-se à «Proteção e Preservação do Meio Marinho» incluindo no temário: uso e proteção dos recursos marinhos vivos, contaminação por navios, proteção da contaminação proveniente de fontes terrestres, proteção contra a contaminação por despejos, proteção contra a contaminação do ar, entre outras. (Nascimento e Silva, G.E.) ³³

Convenção de Pesca (1958)

De acordo com Nascimento e Silva, G.E.³³ a informação da Comissão de Direito Internacional sobre a *Convenção de Pesca* realizado em 1958, deu tratamento prioritário aos problemas vinculados ao alto mar e ao mar territorial. No texto adotado em 1955, a Comissão reconheceu que o direito existente a respeito da pesca não dava proteção adequada à fauna marinha contra o desperdício ou o extermínio, o que representava uma ameaça ao fornecimento de alimentos no mundo.

Assim mesmo, um dispositivo interessante adotado em 1958 era instituir a zona contígua sobre a qual os Estados passariam a exercer determinados direitos, elaborado pelo secretário das Nações Unidas, pois a seu ver, «se os limites do mar territorial forem estabelecidos sem levar em conta as condições de vida e de reprodução das espécies, todo o espaço além do mar territorial ficará privado da proteção desejável». Acrescentava que a pesca torna-se cada vez mais devastadora e a inesgotabilidade das riquezas do mar, que outrora fora um dogma, passou a ser um mito.

2.5.3 Nível Específico

Perú

Entre os principais dispositivos vigentes relacionados com o meio ambiente e os recursos naturais, tem-se os seguintes:

- Lei Geral Pesqueira (Decreto Lei 1889, 25 de março - 1971) .- Normatiza a propriedade estatal dos espaços marinhos contidos dentre as 200 milhas marinhas e das águas continentais, normatizando também a administração estatal destes recursos.
- Decreto Supremo 001-71-PE (25 de junho –1971).- Regulamenta a Lei Geral Pesqueira em especial do Processamento e controle da qualidade e sanidade dos produtos hidrobiológicos.
- Decreto Supremo 007-72-PE (28 de fevereiro –1972).- Normatiza a capacidade dos equipamentos de pesca e os critérios gerais para estabelecer as quotas técnicas de extração.
- Resolução Ministerial 350 - 79 - PE (14 de maio –1979).- Normatiza os requisitos para o estabelecimento das plantas processadoras de produtos hidrobiológicos.
- Resolução Diretorial 038 - 83 – PE - DGT (13 de maio –1979).- Normatiza as disposições para evitar a contaminação ambiental causada pelas indústrias dedicadas ao processamento pesqueiro.
- Resolução Ministerial 033 - 94 - PE (19 /01/ 94).- Designa os membros da Comissão Especial Permanente para a Proteção Ambiental do setor Pesqueiro, cuja função será elaborar e aprovar os Programas de Adequação e Manejo Ambiental (PAMA) e dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

- Decreto Supremo 01- 94-PE (14/ 01/ 94), Décima Disposição Transitória do Regulamento da Lei Geral de Pesca.- Indica o tempo que as pessoas dedicadas à atividade pesqueira dispõem para cumprir com a apresentação do Programa de Adequação e Manejo Ambiental.
- Resolução Ministerial 232 - 94 - PE (15/ 06/ 94).- Aprova Lineamentos para à elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental para acuicultura.
- Resolução Ministerial 231 - 94 - PE (15/ 06/ 94).- Proíbe a captura da truta nos corpos de água públicos do interior do país. Segundo o artigo 9 e 10 do D.L. N° 25977 Lei Geral de Pesca, estabelece que o Ministério de Pescaria, baseando-se em evidências científicas disponíveis e de fatores socio-econômicos determinará, segundo o tipo de pescaria, entre outros, a temporada de pesca e demais normas que garantam a preservação e exploração racional dos recursos hidrobiológicos.
- Resolução Ministerial 177- 94 - PE (04/ 05/ 94).- Aprova os Termos de Referência para a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental no setor pesqueiro.
- Resolução Ministerial 073 - 94 - PE (11/ 02/ 94).- Com a finalidade do cumprimento segundo o estabelecido no artigo 51 da Lei Marco para o Crescimento do Investimento Privado, D.L.N° 757- autoriza ao escritório do Registro Geral de Pescaria a fazer um registro administrativo no qual inscritas as Instituições públicas e privadas que realizarão os Estudos de Impacto Ambiental.
- Resolução Ministerial 236 - 94 - PE (21/ 06/ 94).- Aprova os Lineamentos para a elaboração do Programa de Adequação e Manejo Ambiental da atividade de processamento pesqueiro.
- Resolução Ministerial 478 - 94 - PE (15/ 12/ 94).- Fixa limites permissíveis de Emissão de Dejetos ao Meio Ambiente Marinho para a atividade pesqueira de Consumo Humano Indireto. De acordo com o artigo 130 do Regulamento da Lei Geral de Pesca, aprovado por Decreto Supremo N° 01- 94- PE (14/ 01/ 94), se dispõe que as pessoas que desenvolvem atividades pesqueiras, são responsáveis pelas emissões, lançamentos e disposição de despejos ao meio ambiente marinho e continental.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia empregada na elaboração da presente pesquisa, consistiu em uma revisão bibliográfica prévia, interpretação de fotografias, trabalho de campo que inclui amostragem de água marinha para uma posterior análise em laboratório; assim mesmo, realizou-se a Avaliação dos impactos e Mitigação de Impactos conformando o Plano de Manejo Ambiental, tal como se indica na figura N° 5. Cada uma das etapas se descreve a seguir:

Fig. 5 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA PESQUISA

Etapa I – Preliminar de gabinete

a) Planejamento e Revisão de Informação

A estratégia utilizada para obter os dados necessários para a pesquisa pode se visualizar na figura N° 6 – Fluxograma de Atividades, desenvolvido da seguinte maneira:

- Contato com o Ministério de Pesca, no Perú – Divisão do Meio Ambiente (DMA), para fazer o levantamento de informações, acessar o banco de dados e/ou material disponível.
- Contato com a empresa consultora Desarrollo Ambiental S.A – DASA em Perú, para a obtenção de informações e guia do pessoal especializado.
- Contato com a Direção Geral de Saúde Ambiental (DIGESA) para obtenção de informações.
- Levantamento bibliográfico no Centro Panamericano de Engenharia Sanitaria e Ciências do Ambiente (CEPIS), Faculdade de Saúde Pública (USP) e via internet.
- Compilar a informação sobre pesquisas já realizadas no Perú e em outros países, referentes à contaminação marinha devida às indústrias pesqueiras.

b) Instrumentos para a Coleta de Informação

Os instrumentos desenvolvidos para a coleta de informação estão orientados para obter dados referentes aos aspectos gerais e específicos da indústria pesqueira, relacionando com a área em estudo, necessários para a análise ambiental. Na ficha N°1 se detalha os aspectos a considerar: Meio Físico, Biológico e Antrópico; assim como a informação relacionada a outros aspectos como processo industrial, saneamento, estado de saúde. No anexo N° 1 se apresenta o formato da ficha mencionada.

Fig. 6 – FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES

Etapa II – Trabalho de Campo

a) Avaliação dos Meios: Físico, Biológico e Antrópico

Consistiu na visita à área em estudo para avaliar mediante inspecção in-loco o desenvolvimento das atividades industriais, especialmente da indústria pesqueira, levantando a informação respetiva através do instrumento (ficha), preparado na etapa preliminar.

No levantamento da informação, também foi necessário enfatizar as características do entorno, a fim de conhecer a qualidade ambiental atual, através do meio físico, biológico e socio-económico, procurando correlacionar com os respectivos aspectos operacionais da indústria processadora de farinha e óleo de pescado.

Entre as principais atividades tem-se:

- Visita a indústria pesqueira e reconhecimento da área de operações.
- Levantamento de informação de eventos indesejáveis ocasionados por indústrias, com prejuízo ao meio ambiente.
- Reconhecimento de possíveis impactos internos e externos gerados pela atividade processadora de farinha e óleo de pescado.

b) Amostragem e Análises

A coleta das amostras da água de mar foi realizada para os seguintes parâmetros: pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, entre outros, em diferentes níveis de profundidade, procedendo posteriormente ao análises e avaliação.

Etapa III - Final de Gabinete

a) Processamento de Informação

Com a informação obtida nas etapas Preliminar de Gabinete e Trabalho de Campo deu-se início ao processamento da informação, selecionando e sistematizando os dados, por meio de tabelas, diagramas ou croquis, de maneira a facilitar a posterior análise; para tanto recorreu-se ao uso complementar de métodos estatísticos básicos.

É necessário enfatizar que quanto aos resultados das análises das amostras da água marinha coletadas em campo, considerando de maneira especial os parâmetros físico-químicos, estes foram avaliados tendo como base os estâdares de qualidade dos cursos de água, contemplados na Lei Geral

de Águas, promulgada por D.L. N° 17752; e seguindo as recomendações da Organização Mundial da Saúde – OMS.

Assim, o processamento dos dados permite conhecer as características ambientais da zona, propiciando a interpretação dos efeitos do projeto «indústria processadora de farinha e óleo de pescado» para propor as medidas de mitigação correspondentes.

b) Análise da Informação

Realizou-se a análises da informação processada (tabelas, diagramas, etc.), determinando as implicações ambientais do projeto industrial, incluindo os seguintes:

- **Avaliação dos impactos potenciais e dos componentes ambientais**

Mediante o uso de matrizes se identifica e avalia os impactos potenciais gerados pela interação das diferentes atividades do Projeto, com os componentes ambientais: ar, água, solo, ambiente biológico, ambiente antrópico.

Os resultados da avaliação de impactos permitem determinar o predizer qual dos componentes ambientais serão os mais afetados, a fim de priorizar sua atenção.

- **Mitigação dos impactos**

Uma vez definida a magnitude dos impactos, para aqueles efeitos adversos que causam prejuízo ao meio ambiente, afetando também ao homem, se propõem algumas alternativas que possam evitar ou minimizar os mesmos, enfatizando os cuidados na operação e manutenção das operações.

- **Plano de Manejo Ambiental**

No Plano de Manejo Ambiental se considera as Medidas de Mitigação, enfatizando especialmente o manejo dos efluentes industriais; o Programa de Monitoramento e os parâmetros para a Auditoria Ambiental.

c) Elaboração da Tese

Com a informação devidamente processada e analisada, se procedeu a elaboração da Tese, apresentando uma estrutura inicialmente panorâmica que permitiu ter uma visão situacional da Gestão Ambiental e sua relação com a Avaliação Ambiental, descrevendo posteriormente para o Estudo de Impacto Ambiental as particularidades do projeto.

3.1.1 TIPO DE PESQUISA

Na pesquisa e estudo foi efetuada uma análise exploratória para caracterização do processo industrial, conhecidos e identificados os efluentes e resíduos de cada fase do processo, além de proceder ao estudo da bibliografia referente à indústria pesqueira em vários países. Esse repassar do “estado da arte” possibilitou deduzir os potenciais impactos sobre o meio ambiente e eventuais agravos sobre a saúde humana.

Essa análise de caráter dirigido do processo industrial foi indispensável para conhecer e compreender as causas e fontes específicas da contaminação ambiental e para indicar medidas efetivas de controle e abatimento das cargas poluidoras.

Igualmente, quando se utilizou as técnicas para o Estudo de Impacto Ambiental foram correlacionadas em cada processo operacional, a geração de impactos sobre o meio ambiente.

3.1.2 DELIMITAÇÃO DA AMOSTRA

Segundo Diaz Schultze,O.³⁶ a indústria de alimentos em geral por ser imprescindível é encontrada em todos os continentes mas, também gera impactos ambientais como se pode apreciar a seguir:

A composição e volume dos resíduos gerados pela indústria de alimentos, depende especialmente do tipo de matéria-prima, e das técnicas de processamento utilizadas. Na tabela N° 1 são apresentados, o volume de alguns efluentes industriais, as respectivas cargas expressas em Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e as concentrações de Sólidos em Suspensão (SS) que são geradas.

Tabela N° 1
ÁGUAS RESIDUÁRIAS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

INDÚSTRIAS	FLUXO (m ³ /T prod.)	DBO (Kg/T prod.)	SS (Kg/T)
Lácteos	1 – 20	0,3 – 57	0,1 – 12
Açúcar	3 – 50	0,6 – 20	0,1 – 24
Carnes/ aves	5 – 18	5,0 – 18	2,0 – 9
Conservas	1 – 35	1,0 – 37	0,1 – 46
Marinhos	1 – 175	2,0 – 210	0,7 – 370
Cervejarias	6 – 15	9,0 – 25	3,0 – 10

Como se pode observar há uma variação segundo o tipo de indústria de acordo com as determinadas linhas do processo.

A vazão dos resíduos originários da indústria de produtos marinhos em geral, é uma das mais elevadas, mesmo considerando cada tipo de indústria. Estes são eliminados ao ambiente muitas vezes sem nenhum tipo de tratamento.

Também é possível verificar que a indústria de produtos marinhos contribui com as mais altas concentrações de sólidos em suspensão.

Ainda no caso de indústrias processadoras de farinha de peixe são gerados gases derivados dos processos de decomposição, originando odores sépticos devido a origem orgânica. Estes por sua vez estão associados à produção de trimetilaminas, que por ação de bactérias redutoras originam bases voláteis de ação nociva na saúde.

A propósito, considerando a vital importância desses dados, e sabendo que as indústrias pesqueiras implantadas no litoral peruano são em número bastante considerável, a análise e pesquisa concentrou-se na problemática gerada pelas mesmas, especificamente nas processadoras de farinha e óleo de pescado. Ressalta-se que o impacto ambiental dos despejos procedentes dessas indústrias dependerá da natureza física destes, da composição química, do volume eliminado, da temperatura na qual são lançados ao ambiente, do grau de toxicidade e da natureza do meio receptor.

3.1.3 TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE DADOS

▪ Fonte de dados Secundários e Análise dos Dados

Procedeu-se a descrição dos dados obtidos das fontes de informação, tais como aqueles obtidos da empresa consultora Desarrollo Ambiental S.A., Direção Geral de Saúde Ambiental DIGESA, que proporcionaram dados reais de indústrias de pesca; além da informação de outras entidades governamentais e Organizações Não Governamentais - ONG's, sobre esta problemática ambiental, bem como da literatura especializada que complementaram o trabalho.

Esses dados coletados expostos em tabelas de forma sintética ou mediante gráficos, foram tratados estatisticamente, comparados e analisados em uma abordagem crítica.

▪ Tratamento de Dados

Os dados foram processados com a utilização de pacotes estatísticos, Static Grafic ou Excel, para uma melhor visualização dos resultados.

3.2 METODOLOGÍA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), segue uma sequência lógica onde cada fase de análise gera insumos para a seguinte, de modo tal que, o resultado final oriente corretamente às medidas de mitigação, estratégias de vigilância e monitoramento, segundo se apresenta na figura Nº 7.

Fig. Nº7- SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Como se pode apreciar, o Estudo de Impacto Ambiental inicia com uma primeira fase que compreende duas etapas: a Caracterização do projeto e o Diagnóstico Ambiental da área em estudo, permitindo obter e conhecer no primeiro caso, os processos operacionais próprios da indústria e no segundo, as características meio ambientais do espaço a ser ocupado pela implantação do projeto.

Na segunda fase, se procede a identificação, análise e avaliação dos possíveis impactos ambientais que poderiam acontecer devido à implantação da indústria de farinha e óleo de pescado. Prosseguindo desta forma, na última fase, correspondente ao Plano de Manejo Ambiental, se propõe medidas de sustentabilidade para os impactos positivos e medidas de mitigação para os negativos, além do Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos e, Programa de Controle.

Cabe salientar que no desenvolvimento da segunda fase, para a identificação e análise dos impactos ambientais, se utilizou o Método de Interação Matricial: Causa-Efeito, sendo este o método bidimensional que permite a integração entre os componentes ambientais (relacionados na horizontal) e as diferentes fases do projeto (listados na vertical). Embora as interações possam ser quantificadas através de uma escala arbitrária de valores; o método matricial é de grande utilidade para valorizar qualitativamente várias alternativas de um mesmo projeto.

Neste caso, a avaliação dos impactos ambientais se fundamenta em uma análise qualitativa, para a qual, se identificaram os possíveis impactos potenciais que podem ser gerados nas etapas de implantação e/ou funcionamento do projeto industrial, procedendo depois a caracterização, indicando finalmente aqueles impactos mais significativos do projeto, sendo estes, positivos ou negativos.

Para realizar esta avaliação, se utilizou os critérios indicados em continuação:

Tabela N° 2
CRITÉRIOS PARA AVALIAR O IMPACTO AMBIENTAL

CARACTERÍSTICAS DO IMPACTO	MAGNITUDE	PONDERAÇÃO DO IMPACTO	
		POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)
INTENSIDADE	ALTO (A)	10	10
	MÉDIO (M)	05	05
	BAIXO (B)	00	00
REVERSIBILIDADE (-) MANUTENÇÃO (+)	ALTO (A)	10	00
	MÉDIO (M)	05	05
	BAIXO (B)	00	10
DURAÇÃO	ALTO (A)	10	10
	MÉDIO (M)	05	05
	BAIXO (B)	00	00

Com estes critérios se construiu a matriz de Análises de Impactos, estabelecendo três níveis (Alto, Médio e Baixo) tanto para o impacto positivo quanto para o negativo, sendo que cada célula da matriz de cores, leva o resultado da análise, tal como se indica na figura N° 8.

Fig. N°8- CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**ESTUDO DE CASO:
INDÚSTRIA PESQUEIRA**

Neste capítulo é apresentado o Estudo de Impacto Ambiental de uma indústria de pescado, tendo como critérios de exigência de EIA, o Manual de Orientação da Secretaria do Meio Ambiente ³⁷, do estado de São Paulo, Brasil.

Tal como foi mencionado anteriormente, o estudo aborda as seguintes etapas: Informações gerais; Caracterização do empreendimento; Diagnóstico ambiental da área de influência, no qual são apresentados e analisados os fatores ambientais e suas interações; Análise dos impactos ambientais; Proposição de medidas mitigadoras e; Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais. A figura N° 9 apresenta detalhes das etapas incluídas no respectivo estudo.

4.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Nos últimos anos, as grandes concentrações urbanas e industriais localizadas no litoral, fizeram com que estas áreas apresentassem características ambientais críticas, devido às descargas domésticas sem nenhum tratamento, além das atividades próprias de portos, rejeitos da mineração arrastados pelos cursos de água até as áreas de desembocadura, falta de disposição final dos resíduos sólidos, emissões industriais, entre outros.

Não longe desta realidade encontra-se o Perú, onde segundo indica Hollemweguer (op.cit.), o agravamento da questão ambiental decorrente do fenômeno de concentração de atividades urbanas e industriais, começou a ser sentido especialmente em áreas industrializadas com mais intensidade, tais como Chimbote, Paíta, Pisco e Ilo, de grande produtividade na elaboração de farinha e óleo de pescado, tal como se indica na figura N° 10.

Segundo o estudo feito por Guillén, O.³⁸ a cidade de Pisco no ano 1981 apresentava áreas de contaminação e poluição moderada, principalmente devido à matéria orgânica proveniente das indústrias pesqueiras.

Foi assim que com o transcurso dos anos a indústria pesqueira teve maior auge; Sánchez et al ³⁹ em 1995 estimou em 6.363.106 m³/ano a carga orgânica proveniente da indústria pesqueira que é despejada diretamente ao meio marinho; fato que corrobora IMARPE ⁴⁰ no programa de monitoramento, indicando o estado crítico de deterioração da qualidade do corpo receptor.

Fig. No. 9

ETAPAS DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O processamento industrial com capacidade instalada para processar 50 t/h de matéria-prima consiste na fabricação de farinha especial com alto conteúdo protéico e óleo de pescado. A matéria-prima é constituída principalmente das espécies de anchoveta e sardinha.

Na figura N° 11 se apresenta o fluxograma do processamento de farinha e óleo de pescado, mostrando as fases de operação; as origens dos efluentes líquidos; as emissões gasosas e os resíduos sólidos gerados, mantendo-se propositalmente a versão original.

4.2.1 Fases do Processamento de Farinha e Óleo de Pescado

Fase I

- **Captura.-** Inicialmente obtém-se a matéria-prima nas embarcações chamadas «bolicheras» as quais têm os equipamentos necessários (redes de pesca, power block, winches mecânicos ou hidráulicos, tubulações de borracha absorvente, vibrador e separador da água de pescado) para executar a captura e armazenar os peixes nas bodegas internas da embarcação.
- **Descarga.-** A embarcação dirige-se à chata, onde efetua a descarga da matéria-prima através de uma tubulação submersa que conecta-se com a indústria, sendo necessário utilizar bombas centrífugas para impulsionar os peixes mediante água injetada por outra bomba. A água bombeada está em uma proporção de 2: 1 água: pescado (ver foto 1).

Fase II

- **Pesagem.-** A pesagem da matéria-prima realiza-se em depósitos ou tolvas (estes podem ser automáticos ou mecânicos) fabricados com placas e tubulações galvanizadas pela qual drena a sanguaça. Complementa este equipamento o motor elétrico, cadeias transmissoras de movimento, microinterruptores e tabuleiro eletrônico (ver foto 1).
- **Armazenamento.-** É realizado em grandes poços de concreto armado, com capacidade total de recepção de 1.500 T.; o seu interior possui um desnível na base inferior além do transportador helicoidal, o que ajuda ao movimento de alimentação e transporte aos cozinhadores. Também contem grades para drenagem da sanguaça (ver foto 2).
- **Cozimento.-** Efetua-se o cozimento da matéria-prima a temperaturas de 90° a 100°C e a uma pressão de 3 a 6 Kg/cm². Aqui é obtido um líquido ou caldo do qual se extrai o óleo (ver foto 3).
- **Prensagem.-** A função principal é extrair o máximo de água do pescado cozinhado, isto se consegue à medida que o transportador helicoidal no momento de transporte do pescado, o pressiona contra as paredes providas de malhas com diferentes diâmetros de furos (ver foto 3).

Fig. 11 - Fluxograma do Processamento de Farinha e Oleo de Pescado

Foto 1.-

A **descarga** da matéria-prima se realiza através de uma tubulação submersa que conecta-se com a indústria, utilizando bombas centrífugas para impulsionar os pescados mediante água injetada por outra bomba.

A **pesagem** da matéria-prima é feita em depósitos ou tolvas, fabricados com placas e tubulações

Foto 2.- acima

O **armazenamento**, é realizado em grandes poços de concreto armado; na base inferior possui um transportador helicoidal que ajuda ao movimento de alimentação e transporte aos cozinhadores.

Foto 3.- embaixo

Vista panorâmica onde efetua-se o **cozimento da matéria-prima a temperatura de 90° a 100°C**, além da **prensagem**, cuja função principal é extrair o máximo de água do pescado cozinhado.

Recomenda-se que o «cake» de prensa contenha só 50% de umidade. A umidade extraída pelo prensado «licor de prensa» regressa ao estágio anterior. Posteriormente o «cake» de prensa é aplanado e esmiuçado, sendo transportado para o secador, junto com os agregados solúveis provenientes da planta de água de cola.

- Secagem.- A qualidade do produto final vai depender muito deste processo, portanto, é importante que seja feito nas melhores condições. Este pode se realizar de duas maneira, a fogo direto ou a vapor indireto; neste caso é um equipamento de secagem indireto; o desidratado se produz por convecção (ver foto 4).
- Moenda.- Depois da secagem a farinha é recoletada numa câmara que na parte superior está presa ao extrator de gases junto com os ciclones de recolecção de finos, os quais conjuntamente com o «scrap» (torta seca) vão aos moinhos para que a farinha seja reduzida a partículas de tamanho adequado.

Fase III

- Zona de Ensaque.- Efetua-se por meio de um secador esfriador de farinha, injetando ar na unidade de farinhas especiais, a capacidade é de 50 t/h. Aqui se adiciona o antioxidante líquido através de uma bomba injetora conectada a um compressor, pulverizando-o e injetando na farinha, a uma concentração de 600 a 700 ppm.
- Envasado e Pesado .- Depois a farinha é envasada em sacolas de polipropileno e pesada em uma balança automática ou manual, com capacidade de 50Kg. Posteriormente são encostados em grupos de 200 a 1.000 sacolas de farinha, os quais permanecerão por 21 dias para obter maior estabilização (ver foto 5).

4.2.2 Geração de Resíduos

Os efluentes líquidos se originam principalmente nas operações de descarga, armazenamento, cocção e prensagem. As águas de condensação, depois de serem utilizadas como meio de aquecimento nas etapas de cocção e concentrado, se somam à descarga de líquidos residuais. Estas águas se caracterizam em geral, pelo conteúdo de sólidos em suspensão, graxas, óleo e detergentes empregados para a lavagem dos equipamentos, (ver fotos 6 e 7).

A água bombeada para o transporte da matéria-prima, retorna com resíduos sólidos, através de um emisor submarino.

As emissões gasosas se produzem nos processos de cocção e secagem caracterizando-se por seus efeitos odoríferos acentuados, principalmente o amoníaco e o ácido sulfúrico, somando-se a eles os gases gerados nas caldeiras.

Foto 4 .- lado

A qualidade do produto final vai depender do processo de **secagem**, portanto, deve ser feito nas melhores condições.

Foto 5 .- embaixo

Posteriormente à moenda e a zona de ensaque, há a **pesagem e envasamento**, onde a farinha é colocada em sacolas de polipropileno.

Foto 6 .- acima

Os efluentes líquidos se originam principalmente nas operações de descarga, armazenamento, cocção e prensagem, além das águas de condensação, que também se somam à descarga de líquidos residuais.

Foto 7 .- embaixo

Os efluentes líquidos se caracterizam pelo conteúdo de sólidos em suspensão, graxas e detergentes empregados para a lavagem dos equipamentos.

4.2.3 Instalações Eletromecânicas

Se efetuou inspeção técnica na planta industrial, desde a descarga de pescado até a fase final de processamento de farinha e óleo de pescado. Em continuação se apresenta um resumo dos equipamentos eletromecânicos:

Tabela N° 3
RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

DESCRIÇÃO	QUANTID.	TIPO	CAPACIDADE	UNIDADE
PROCESSO DA FASE SÓLIDA :				
Sistema de bombas	2	Absorvente	250	Ton.
Desaguadores	2	Estático/ vibrador		
Transportadores	2	Malha		
T. rastra	1	Ferro		
T. helicoidal	8	Ferro		
Balança	1	Eletrônica	1,2	Ton.
Poços de armazenamento	6	Concreto armado	1.500	Ton.
Cozinhas	1	Indireta	50	Ton/h
Prensa	1	Duplo parafuso	50	Ton/h
Secadores	3	Rotativo indireto	50	Ton/h
Enfriador de farinha	1		100	Ton/h
Moenda	3	Martelo louco		
Balança de pesagem	1	Eletrônica		
PROCESSO DA FASE LÍQUIDA :				
Separadoras de sólidos	2		30.000	Lt /h
Centrífugas	2		30.000	Lt /h
Planta de vapor (calderos)	3	Pirotubular	800	B.H.P
Casa de força (G. Eletrôgeno)	4		750	Kw
SISTEMA DE CONTROLE				
Planta de água de cola	1	Vazio película desc.	50	Ton/h

Como se pode apreciar, a planta industrial processadora de farinha e óleo de pescado, dispõe de uma planta de tratamento de água de cola.

4.2.4 Segurança e Higiene Industrial

As condições físicas dos equipamentos, materiais e ambientes de operação encontram-se em bom estado.

4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Continuando são apresentadas a descrição e análise dos fatores ambientais e suas interações, caracterizando a situação ambiental da área de influência.

4.3.1 MEIO FÍSICO

Os aspectos abordados são aqueles necessários à caracterização do meio físico, de acordo com o tipo e o porte do empreendimento e segundo as características da região. Foram incluídos aqueles cuja consideração ou detalhamento demonstraram ser necessários.

4.3.1.1 Características Fisiográficas

A Baía de Paracas encontra-se localizada na parte interior da península do mesmo nome, na cidade de Pisco, a 245 Km. da capital da República – Lima, situada entre os paralelos 13° 45' latitude sul e 76° 17' longitude oeste. Tem a configuração retangular de aproximadamente 4 milhas de comprimento por 3 de largura, e uma profundidade que varia de 6 a 10 metros.

Houve muitos processos geomorfológicos que caracterizaram esta área, formada pela cordilheira ocidental, a qual constitui um sistema de colinas da Cordilheira dos Andes, que atravessa o país em forma longitudinal e relativamente próximo ao litoral. O subsolo marinho apresenta falha tectônica conhecida como Placa de Paracas, propiciando instabilidade do mesmo e fazendo-o propenso a movimentos telúricos.

4.3.1.2 Características Climatológicas e Meteorológicas

As características climatológicas e meteorológicas estão diretamente relacionados com o grau de dispersão dos poluentes presentes na área, sendo esta uma zona de grande atividade industrial.

Dependendo das condições atmosféricas é possível que aconteça o fenômeno conhecido de *inversão térmica*, descrito de maneira simplificada a seguir:

As pessoas sabem que às maiores altitudes a temperatura é menor do que em altitudes inferiores. Isso é devido ao fato de ser o solo normalmente a fonte de calor, ou seja, o solo aquecido pelas radiações solares reflete e irradia o calor que aquece o ar; assim sendo, quanto mais distante se estiver do solo, mais frio estará o ar. Essa situação, por assim dizer “normal”, constitui a causa de correntes verticais de convecção, isto é, o ar aquecido junto ao solo torna-se mais «leve», tendendo a subir, esfriando-se, enquanto que o ar frio do alto, deslocado pelas correntes ascendentes de ar quente, tende a baixar, aquecendo-se junto ao solo e assim por diante.

Nessas condições, diz-se que há uma boa «ventilação vertical» e todas as fumaças e gases tóxicos gerados no solo pelas indústrias, automóveis e fogões, tendem a subir, arrastadas pelas correntes ascensionais quentes, dissipando-se e diluindo-se rapidamente na atmosfera.

A situação “normal” pode, eventualmente, ser alterada. Ao entardecer, principalmente nas épocas mais frias do ano, o solo sofre um resfriamento muito rápido, fazendo com que as camadas de ar inferiores fiquem mais frias que as camadas superiores. Como o ar frio que está embaixo não sobe, assim como o ar quente de cima não baixa, origina-se uma situação de completa estagnação, em que toda fumaça, ao invés de subir e se dissipar, tende a permanecer junto ao solo, envolvendo as casas, pessoas e vegetação.

Tal situação tende a agravar-se durante a noite, de maneira que ao amanhecer, toda a cidade encontra-se imersa em uma bruma constituída de vapores, gases e poeira. Pela manhã, com o sair do sol, inicia-se o aquecimento do solo e do ar adjacente, o qual tende a subir, reiniciando o processo de convecção, mistura e dissipação dos gases. Mas nos períodos de inverno, não havendo calor suficiente para esse aquecimento, a inversão térmica pode estender-se por vários dias e, com a continuidade do funcionamento dos automóveis e dos processos industriais emitindo gases, a situação chega a ser calamitosa.

Em continuação se apresenta informações sobre os parâmetros mais importantes a serem considerados :

a) Vento

O transporte horizontal de uma massa de ar é consequência das diferenças de pressão atmosférica, e devido a este gradiente de pressões é que se produz o vento.

Na área em estudo o gradiente de pressões se produz por razões associadas ao fenômeno de escala do Oceano Pacífico sul oriental, onde se forma o chamado “Anticiclone do Pacífico”, que caracteriza-se por apresentar zonas de alta pressão atmosférica, produzindo desta maneira ventos que circulam em sentido antihorário, tal como se aprecia na figura N° 12.

A presença do Anticiclone junto com a influência da Cordilheira dos Andes produz em toda a costa ventos predominantes em direção SE.

A área do presente estudo localiza-se próxima ao mar, portanto, o vento existente apresenta grande influência pela denominada brisa oceano-terra, quer dizer a água do mar tem uma maior capacidade calorífica que a superfície terrestre adjacente; então estas diferenças térmicas se manifestam em diferenças na densidade do ar. É assim que o ar de relativa menor densidade situado acima da superfície da terra se eleva enquanto que o ar de maior densidade situado por cima do oceano descende. Para completar o circuito, o ar se movimenta do oceano para a terra num nível inferior e viceversa por cima dele num nível superior.

Fig. 12 .- ANTICLONE DO PACÍFICO SUL

Portanto, o vento nesta região aparece devido a influência do Anticiclone do Pacífico e pela brisa marinha. Considerando que a área costeira onde se localiza a indústria ter uma orientação de norte-sul, espera-se que no horário de maior aquecimento a brisa origine ventos com orientação oeste. Em outras horas, o Anticiclone do Pacífico produzirá ventos do sul ou SE.

a.1) Características do vento

▪ Variação horária

Segundo a informação obtida na estação meteorológica Pisco-SENAMHI, foi possível conhecer a variação do vento em função do dia.

As figuras N° 13 e 14, mostram a velocidade do vento em Pisco durante os trimestres janeiro – março e julho – setembro respectivamente. Pode-se verificar que o vento se intensifica notadamente durante as tardes, que são horas de maior aquecimento, ratificando a influência que tem a brisa marinha nesse horário.

Assim, segundo os dados recopilados o comportamento da direção do vento às 7:00, 13:00 e 19:00 horas durante o trimestre janeiro – março, indica que às 13:00 horas o vento é predominantemente do oeste (W), ratificando a influência da brisa marinha; no horário das 7:00 a.m. há carência de vento.

▪ Variação media mensal e diária

Na estação Pisco- Corpac localizada no distrito de San Andrés, foram obtidos dados mensais para o período 1949 – 1993, os quais são mostrados a seguir:

Tabela N° 4
VENTOS PREDOMINANTES

DIREÇÃO	FREQUÊNCIA	VELOCIDADE
	%	Km/h
S.O.	57	3 – 31
S	37	3 – 22
O	5	3 – 14

Pode-se observar que a direção predominante é S.O. com 57% de frequência e com velocidades que flutuam entre 3 e 31 Km/h. Em segundo lugar, há os ventos do S. com 37% de frequência e velocidades que variam entre 3 e 22 Km/h, e finalmente os ventos de O. com 5% de frequência e velocidades entre 3 e 14 Km/h.

Esta informação reflete uma certa preocupação do ponto de vista da dispersão da poluição atmosférica, pois trata-se de ventos lentos que não contribuem muito com a dissipação da mesma. É preciso portanto, enfatizar a necessidade de melhorar a tecnologia das plantas industriais com a intenção de minimizar a emissão de gases nocivos nas áreas costeiras próximas da indústria.

Segundo os resultados das análises dos ventos tanto ordinários como extraordinários (ver Anexo 2) também chamados ventos Paracas, elaboradas com dados de 1991, 1992 e 1993, indicam que todos têm uma definida predominância do sul, com uma frequência que varia entre 65% a 80%. Enquanto isso os ventos extraordinários “Paracas” podem ocorrer mais frequentemente no verão.

b) Nebulosidade

Como já foi mencionado, o fenômeno de inversão térmica tem conseqüências muito importantes na difusão dos poluentes, pois a presença dele impede os movimentos verticais do ar, gerando um ambiente muito carregado; assim ao continuar liberando gases à atmosfera, estes ocuparão o espaço embaixo da inversão «topo do teto» chegando a níveis de concentração que podem superar os limites permissíveis, resultando em perigo à saúde.

A tabela N° 5, apresenta a altura do teto de nuvens, na qual se mostra que a diferença entre os valores de verão e inverno é mínima, indicando que durante o ano todo, os dias são praticamente ensolarados. Uma análise mais acurada do parâmetro, indica que durante as primeiras horas da manhã, no inverno se pode ter uma altura de teto relativamente baixa, da ordem dos 250 m., sendo que nessas horas a concentração da poluição pode atingir níveis muito elevados.

Tabela N° 5
ALTURA DO TETO DE NUVENS (m)

MESES DO ANO											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
680	55	670	720	540	540	580	560	520	520	520	540

Fonte: Instituto Geofísico

c) Outros Parâmetros

Considerou-se importante apresentar informações das médias mensais de temperaturas do ar, umidade relativa e pressão atmosférica, obtidas a partir da análises de dados do período dos anos 1991, 1992 e 1993 (Anexo 2), mostrados na figura N° 15.

Fig 15 – VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS TEMPERATURA, UMIDADE E PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Pode-se ver que a temperatura segue regime normal ou de variações típicas com valores mais elevados no verão. A umidade relativa apresenta um regime inverso com valores elevados no inverno. Isto talvez esteja relacionado ao fato de que nos meses mais frios apresentam-se chuvas fracas (garoas), incrementando assim os índices de umidade relativa.

4.3.1.3 Características Oceanográficas

a) Profundidade

Este parâmetro é bastante importante porque relaciona-se com o volume de água que contém a Baía de Paracas e à dinâmica de sua corrente marinha, dados imprescindíveis para a análise da diluição e recuperação do corpo receptor.

De acordo com as informações obtidas no Instituto del Mar Peruano – IMARPE ⁴⁰, as profundidades marinhas variam entre 0 a 35 metros, sendo que entre 0,5 a 1 milha a zona costeira de Pisco apresenta pouca profundidade (5 a 10 m), ao sul de Pisco localiza-se a baía de Paracas, que é uma área de configuração geográfica semifechada, profundidade variável de 2 a 10 m. e águas tranquilas e mansas.

Tendo como base estas informações, pode-se afirmar que nesta área o fluxo dinâmico das correntes marinhas é limitado, influndo no poder de autorecuperação, além disso, é necessário considerar que esta região é uma área considerada Reserva Ecológica. Portanto, as medidas tecnológicas e/ou mitigadoras para o impacto negativo próprias desta atividade industrial, deveriam contemplar tal restrição, e o lançamento do despejo ser feito longe da linha da praia.

b) Correntes marinhas

▪ Condições gerais

Muitos trabalhos científicos foram publicados referentes às correntes marinhas perto da costa peruana, latitude 15°S. Segundo Romero, V.A. et al ⁴¹ Wyrski em 1963 demonstrou que existe uma corrente superficial que se direciona ao norte e também outras correntes subsuperficiais que se orientam para o sul.

A existência de uma corrente subsuperficial que se direciona ao sul, segue a costa do Perú entre os 5° e 15° S de latitude. Enfatiza-se também que a corrente superficial tem uma profundidade de 20 m.; abaixo desta profundidade, a corrente marinha se direciona ao sul com uma velocidade de 5 cm/sg., variando à profundidade de 50 a 150 m.

▪ Condições locais

Como as correntes marinhas estão influenciadas principalmente pela direção e intensidade dos ventos, pela manhã, quando é baixa a intensidade dos ventos, predominam correntes superficiais ao sul, modificando-se os fluxos costeiros, mar a dentro; com maior intensidade na direção noroeste. A Baía de Paracas, apresenta fluxos de ingresso ao redor de Punta Pejerrey, sendo estes débeis no interior e na direção norte; durante as noites o vento proveniente do norte, produz correntes que se orientam para o sul, isto determina um incremento do fluxo de águas, ver figura N° 16.

Fig.16.- CORRENTES SUPERFICIAIS NA BAÍA DE PARACAS - PISCO

4.3.1.4 Caracterização da qualidade de água do corpo receptor

A enorme atividade desenvolvida no presente pelo ser humano no mar em geral e na zona de estudo, esta-se refletindo na criação de novos processos industriais, novos produtos químicos sintéticos, novos resíduos resultantes dessas mesmas atividades. Em consequência os rios, mares vão-se tornando cada dia mais carregados de matéria orgânica que lhes roubam o oxigênio indispensável à respiração dos seres vivos; de óleos e graxas que cobrem a sua superfície, impedindo as trocas de gases com a atmosfera; de detergentes sintéticos, causando vários tipos de prejuízos; de partículas em suspensão que provocam irritações nos órgãos respiratórios, soterram ovos e ninhos ou arrastam o alimento plactônico para o fundo.

O crescimento populacional que se assenta principalmente no litoral costeiro, o desenvolvimento industrial e a expansão da indústria pesqueira que aproveita a disponibilidade dos recursos naturais existentes na zona, aliado a um inadequado planejamento, podem ocasionar problemas ambientais que comprometem o litoral da área em estudo.

Entre o litoral costeiro de Pisco e a Baía de Paracas, confluem várias descargas diretas ao mar, tal como se observa na figura N° 17, sendo identificadas as descargas de origem doméstica, pesqueira e agrícola entre outros.

▪ Parâmetros de qualidade do meio marinho receptor

Considera-se necessário definir certos parâmetros físicos que servem para caracterizar a qualidade da água do corpo receptor, dados de muita importância pela inter-relação com o desenvolvimento, industrialização e o grau de poluição.

a) Temperatura

Os efeitos da temperatura sobre os seres aquáticos, são geralmente exercidos de maneira indireta. Tem-se assim a solubilidade dos gases na água – dentre estes o oxigênio mantém uma relação inversa com a temperatura desta, de tal modo que o meio aquático pode ser tanto mais rico em oxigênio quanto mais baixa for a sua temperatura.

Outro tipo de consequência indireta da temperatura é devido à sua relação com a viscosidade da água, afetando o processo de deslocamento dos organismos aquáticos.

Igualmente outra influência indireta da elevação da temperatura, relaciona-se com a toxicidade de certos compostos. A ação tóxica de muitos elementos e compostos químicos é aumentada quando se eleva a temperatura do meio. Pode-se afirmar de um modo geral, que para cada aumento de 10°C da temperatura da água, há duplicação dos efeitos tóxicos.

Fig. 17.- LOCALIZAÇÃO DE DESCARGAS NA BAÍA DE PARACAS - PISCO

De acordo com os dados obtidos, tem-se que a temperatura do corpo receptor é influenciada quando todas as indústrias pesqueiras estão operando, tendo uma queda ocasionada pelas descargas frias da água de bombeamento aproximadamente 19°C, e ao contrário, um súbito aquecimento pelas descargas quentes da água de “cola”, temperatura que varia ao redor dos 50°C.

Quando a indústria encontra-se processando, a distribuição horizontal da temperatura superficial permanece constante a 20°C (ver tabela N°6).

b) Transparência

A transparência da água constitui fator de grande importância em relação às fontes de alimentos para peixes. A fonte básica de alimentos orgânicos, para a nutrição é a fotossíntese realizada pelos vegetais clorofilados. A relação da fotossíntese está na dependência da presença de luz, como fonte de energia. Portanto, torna-se evidente a necessidade da presença dessa energia luminosa no meio, para que a fotossíntese se realize.

Geralmente a turbidez é devida à presença de partículas em suspensão, provocando fenômenos de reflexão e dispersão dos raios luminosos que procuram atravessar o meio.

Em função dos dados coletados, tem-se que inicialmente quando a indústria pesqueira não se encontra processando matéria-prima, os valores de transparência na área de influência variam entre 1 a 3 metros a medida que se distancia da costa.

A transparência da água do mar quando a indústria está funcionando, tem uma variação de 0,4 a 1 metro, predominando os valores de 0,4 metros frente ao emissor (ver tabela N°6).

Desta maneira pode-se observar a grande influência que exercem todas as indústrias pesqueiras da zona quando se encontram processando, afetando a transparência do corpo receptor pelas descargas da água de bombeamento e sangria.

c) pH

Os valores registrados na água de mar permanecem quase sem variação apresentando uma oscilação entre 6 a 6,5 de pH – quando a indústria está operando e quando esta encontra-se paralisada; tendo uma tendência a diminuir e tornar-se ácido (ver tabela N°6).

De acordo com a Lei Geral de Águas do Perú, este corpo receptor corresponde à classificação VI (ver Anexo-3).

Tabela N° 6
AMOSTRAGEM NA INDÚSTRIA PESQUEIRA E NO MAR
ÁREA – PISCO

ESTAÇÃO	ZONA	PROF. (m)	TEMP. °C	TRANSP. (m)	pH	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	GRAXAS (mg/l)	P (mg/l)	N (mg/l)
P - 1	chata	1,0	20	2,0	6,5	7,0	9,38	28	0,07	0,40
P - 2	chata	6,5	20	—	6,5	7,0	10,72	100	0,51	0,44
P - 3	Norte do emissor	1,0	20	0,4	6,5	3,4	18,00	668	0,10	0,59
P - 4	Enfrente a emissor	1,0	20	0,5	6,5	4,2	25,00	1.100	0,10	0,59
P - 5	Sul do emissor	1,0	20	0,8	6,5	4,3	14,50	224	0,09	0,85
ESTAÇÃO	ZONA	PROF. (m)	TEMP. °C	HORÁRIO	pH	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	GRAXAS (mg/l)	S SUSP (g/l)	S DISS (g/l)
P - 6	Água de bombeamento		19	01:00	6,5	0,0	9.200	37.680	3,52	40,52
P - 7	Sanguaça		19	02:00	6,5	0,0	36.700	16.240	48,00	83,82

Fonte: DIGESA /1996

d) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A matéria orgânica que é introduzida em um corpo de água, através dos esgotos de uma cidade, ou despejos biodegradáveis provenientes de indústrias, é em grande parte, constituída de compostos que podem ser utilizados como alimento por bactérias e outros seres aquáticos. A sua introdução cria pois, condições favoráveis à intensa proliferação de microrganismos.

Pode-se assim dizer que, quanto maior a carga de matéria orgânica introduzida, maior será a população microbológica resultante e quanto maior esta, maior o consumo de oxigênio.

A DBO é um processo de avaliação da poluição baseado exclusivamente numa de suas decorrências biológicas, ela é uma consequência da poluição e não a sua causa, portanto, trata-se de um método empírico de mensuração da poluição.

Segundo os dados coletados, embora a indústria se encontrasse fora de operação (ciclo de parada), não existindo influência da descarga pesqueira, os valores da DBO se aproximam do limite 10mg/l (Classe VI – Lei Geral de Água) indicando a existência de uma descarga orgânica, provavelmente de outra fonte que se pressupõe ser uma descarga de origem doméstica lançada diretamente, sem prévio tratamento ou de outra fonte não registrada.

Quando foi coletada uma mostra durante o funcionamento da indústria pesqueira, sofrendo o corpo receptor a influência das descargas, o valor mais elevado encontrado de sanguação no emissor, foi de 36.700mg/l; e que pelo processo de mistura e diluição ocasionou menor concentração no mar, encontrando-se assim valores de 11, 15, 18 e 25 mg/l (ver tabela N°6), os quais estão acima do limite permissível.

a) Oxigênio Dissolvido (OD)

De acordo com a classificação da Lei Geral de Águas, classe VI – o limite permissível para o oxigênio dissolvido é de 4 mg/l para a área de preservação da flora marinha e zona de pesca.

Quando a indústria pesqueira esta sem operar, o oxigênio dissolvido apresenta valores na costa que variam entre 7,5 a 9,0 mg/l; indicando estes resultados que a zona encontra-se nas faixas normais de oxigênio dissolvido.

Acontece uma grande variação quando a indústria pesqueira esta funcionando, sendo o valor do oxigênio dissolvido pelo geral mínimo ou anóxico (0) no emissor da água de bombeamento e sangria, aumentando lentamente a concentração do oxigênio a medida que se distancia da influência da descarga (ver tabela N°6).

Como consequência do estado anóxico, é frequente a mortandade de peixes e mariscos (varação), registradas durante os últimos anos na área de interesse, estando relacionado também ao excesso de nutrientes e carga orgânica despejada ao meio marinho, (ver foto 8) .

Foto 8.- Varação e mortandade de peixes, provocados pelo alto grau de poluição

b) Óleos e Graxas

Os valores encontrados do parâmetro óleos e graxas sem influência das descargas da indústria pesqueira mostraram variações de 98 mg/l a 668 mg/l, isto estaria indicando que provavelmente existem outros aportes de óleos e graxas, vazados das embarcações próximas.

Dos dados coletados frente às descargas do emissor, obtêm-se valores elevados de 37.680 mg/l de graxas (ver tabela N°6), concentração esta que ao chegar ao mar vai diminuindo devido a os processos de mistura, dispersão e à influência das correntes superficiais da zona. A concentração permissível de graxas é de 0,2 mg/l para Classe VI –Lei Geral de Águas.

Em continuação na tabela N°7 se apresenta as características do corpo receptor influenciado pelos despejos de quatro indústrias processadoras de farinha e óleo de pescado, localizadas também na área do estudo.

Tabela N°7
CARACTERÍSTICAS DO CORPO RECEPTOR

Estação	Ponto de amostragem	Temp. °C	O.D. mg/lt	pH	SST mg/lt	Graxa mg/lt	Características
Pesqueira A	5 m. da margem	22.2	0.0	—	—	—	Mar de cor verde limão, turvo. Tubulação de descarga (300 m) imersa. Céu parcialmente coberto
Pesqueira B	80 m. da margem	22.1	0.0	7.33	114.20	83.8	Efluente pesqueiro descarga na praia. Duas tubulações imersas. Zona de descarga completamente turvo, de cor gris leitoso. Pintas pardacentas com espuma a 50 m da margem. Praia com resíduos de escamas, sólidos.
Pesqueira C	100 m. da margem	22.0	0.0	7.23	72.80	—	Mar grisáceo, muito turvo, presença de graxa, não se observa descarga. Tubulação (800 m) ingressa ao mar. Na superfície se encontram resíduos (filamentos pequenos) de pescado.
Pesqueira D	100 m. da margem	22.9	0.0	7.04	112.74	—	Mar cor verde limão, muito turvo, presença de graxas na superfície. Céu parcialmente coberto

A eliminação dos despejos da atividade pesqueira é a fonte direta dos problemas de contaminação e poluição das águas, os quais são considerados de maior gravidade nas águas costeiras, embora constituam só 10% da superfície total de oceanos e proporcionem 99% da captura mundial de peixes e mariscos.

4.3.2 MEIO BIOLÓGICO

Segundo Amat & León, A. et al ⁴² no informe nacional para a Conferência da ONU sobre o meio ambiente e desenvolvimento, foi citado a respeito desta região geográfica o seguinte: “.. têm condições de importância global nos campos científicos, econômico e social em razão de possuir um ecossistema marinho de alto potencial biológico, gerado pela morfologia da margem continental e as correntes marinhas frias e quentes; a cordilheira dos Andes e a força tectônica de elevada atividade sísmica, vulcânica e glacial; a Bacia Amazônica tropical e subtropical de elevado potencial biológico e hidrobiológico e, a Bacia do Titicaca, o lago mais alto do mundo”.

a) Biodiversidade

A biodiversidade da Baía de Paracas é uma das mais ricas pelas variadas espécies hidrobiológicas que possui, isto devido a influência da corrente de Humboldt «corrente fria», a qual favorece a existência de habitats especiais para uma maior diversidade e alta produtividade.

▪ Flora marinha

Segundo a CONFIEP ⁴³ no mar peruano se dá a maior produção primária; quer dizer o maior volume de fitoplâncton por unidade de tempo, sendo as microalgas diatomáceas - *Thalassionema nitzschoides*, *Skeletonema costatum*, *Lithodesmium undulatum*, entre outras, as que sustentam esta alta produtividade primária.

Também, as macroalgas apresentam diversos usos, tanto para uso doméstico na alimentação (*Porphyra columbina* «yuyo», *Ulva fasciata* «alface do mar» e *Gigartina chamissoi* «yuyo ou cochayuyo»), quanto ao uso industrial (*Gracilariopsis lemaneiformis* «pelillo», *Agardhiella tenera*, *Hypnea valentiae* usado na elaboração de agar), além de constituir parte da dieta de alguns peixes, invertebrados ou aves.

Importante é salientar que 90% do oxigênio liberado pelos vegetais à atmosfera procedem das plantas unicelulares e algas marinhas dos oceanos.

▪ Fauna marinha

Na zona costeira existem numerosos habitats que favorecem a diversidade das espécies, segundo informa uma entrevista feita pela Revista Litoral ³ o historiador Dr. Arévalo apresenta uma visão geral da história pesqueira, manifestando o seguinte “..a FAO indica que existem 712 diferentes espécies no mar peruano, que delas só 84 são comercializados em grandes volumes e que dessas só 16 são exploradas...”.

Dentre a fauna malacológica pode-se citar as seguintes espécies: *Semelec sólida* «almeja», *Loligo gahi* «calamar», *Semimytilus algosus* «chorito preto», *Argopecten purpuratus* «concha de abanico». No grupo

dos Artrópodes tem-se *Platyxanthus orbinyi* «caranguejo colorado», *Emerita analoga* «muy muy», entre outros.

Na área de estudo, muitos peixes tem especial importância na exploração pesqueira, destacando-se as famílias *Engraulis ringens* «anchoveta», cluicidade como o «machete» e a «sardinha», entre outros.

Igualmente se identificou 216 espécies de aves, tendo as seguintes: *Phalacrocorax bougainvillii* «guanay», *Pelecanus thagus* «pelicano», *Larus belcheri* «gaivota peruana», *Sula variegata* «piquero», *Spheniscus humboldtii* «pingüino», entre outras. As aves «guaneras» constituem um importante recurso, destacando o guanay, piquero e pelicano.

Entre os répteis existem 4 espécies de tartarugas marinhas, sendo as mais importantes a *Chelonya mydas* «tartaruga verde» e *Dermochelys coriacea* «tartaruga Galápagos».

Os mamíferos que habitam nesta área são: lobos marinhos -*Otarys byronia* «lobo chusco», *Arotocephalus australis* «lobo fino»; cetáceos – *Tursiops truncatus* «buefo tursión», *Delphinus delphis* «delfin comum», *Lagenorhynchus obscurus* «porco marinho», *Balaenoptera* sp «baleias» e *Globicephala melaena* «cachalote», entre outros.

4.3.3 MEIO ANTRÓPICO

4.3.3.1 Dinâmica populacional na área de influência do empreendimento

a) Distribuição populacional

Segundo o censo nacional de 1993, elaborado pelo Instituto Nacional de Estatística e Informática – INEI⁴⁴, em agosto de 1994 a província de Pisco tem uma população de 107.315 habitantes.

A região metropolitana de Pisco está constituída por oito distritos: Pisco a capital, Huancane, Humay, Independencia, San Andrés, San Clemente, Tupac Amaru e Inca; a distribuição populacional é a seguinte: Capital da província 53.257 hab., representando 49,63%; San Andrés com 12.114 hab., (11,29%); Paracas 2.068 hab. (1,93%); Independencia 8.202 hab. (7,64%), e os distritos restantes representam 29,51%.

b) Tendências do crescimento demográfico

A taxa de crescimento populacional intercensal 1981 – 1993 da cidade de Pisco é de 2,6% o que estaria indicando uma tendência de crescimento demográfico para o ano 2.000 estimada em uma população de 122.010 habitantes.

A seguir detalha-se alguns fatores importantes que influenciam no crescimento populacional desta região, apresentando a seguinte dinâmica populacional:

- Na região dos Libertadores, o Departamento de Ica teve a maior taxa de crescimento desde 1940 a 1989, passando de uma população de 145 mil habitantes a 531 mil (366,21%) o que significa uma taxa de crescimento anual de 3,47%. Pode-se analisar este fenômeno, pelo processo migratório interno, especialmente desde o campo (setor rural) às cidades da costa, oferecendo melhores oportunidades de emprego, educação e maior acesso aos serviços públicos (educação, saúde, água potável, etc.)
- Os indicadores socio- econômicos do Departamento de Ica refletem uma melhor situação socio-econômica em comparação aos outros Departamentos:

Taxa de natalidade ... 32 por mil
Fecundidade ... 4 por mulher
Taxa de mortalidade ... 7 por mil

- A população por faixa etária indica que aproximadamente 44,31% da população tem idades que variam entre 0 a 14 anos; os que tem idades entre 15 a 64 anos, representam 50,65% (676.941 hab.) e a população com idades maiores a 65 anos representa só 5,15% (68.981 hab.). Na cidade de Pisco, estas proporções são as seguintes: de uma população total de 53.257 hab., os meninos de 0 a 14 anos representam 34,7%, enquanto que as pessoas com idades compreendidas entre 15 a 64 anos representam 53,96% (47.427 hab.) e os de terceira idade só 3,56%.
- A proporção da população urbana e rural é a seguinte:

população urbana 85,02%
população rural 14,98%

A população masculina em ambos casos sempre é maior que a feminina. Provavelmente isto deva-se a que existem melhores oportunidades de trabalho onde se requer muita força física, tal é o caso da pesca artesanal.

c) Indicadores da qualidade de vida

Embora a Província de Pisco seja considerada um centro de produção industrial, especialmente pesqueira por sua riqueza hidrobiológica é a que apresenta um menor desenvolvimento no departamento de Ica. Uma análise desse fato, faz supor que certos benefícios das atividades na Província, não conseguem ser tão diretos como se poderia esperar, provavelmente devido a não existência de mecanismos para que sua riqueza tenha maior efeito multiplicador interno.

A seguir são brevemente citados alguns indicadores socio-econômicos da região:

- **Analfabetismo**

No departamento de Ica, os índices de analfabetismo são relativamente baixos, fato que corrobora os dados obtidos da Província de Pisco, sendo esta a segunda depois de Ica a apresentar um menor número de analfabetos homens e mulheres.

- **Educação**

O número de escolas primárias alcança 60 centros educativos, contando-se com uma assistência escolar próxima de 82,3%.

- **Saúde Pública**

Em Pisco, o número de camas por cada 1000 habitantes é de 1,8; sendo possível o atendimento em qualquer da seguinte infraestrutura: um hospital, 5 clínicas o centros de saúde e 8 postos de saúde. As outras Províncias que integram o Departamento apresentam os seguintes valores: Palpa 2,5; Ica 3,3; Nazca 2,4 e Chincha 1,9 camas por cada 1000 habitantes.

- **Moradias sem serviços básicos**

A nível departamental, as moradias com cobertura de saneamento e água potável são aproximadamente 67,5%, apresentando-se um déficit da ordem de 32,5% sem os serviços de água potável e, no caso de esgoto 49,8% ; situação que reflete níveis de qualidade de vida ainda não dos mais apropriados. A população urbano-marginal, se abastece de água potável por meio de caminhão-cisterna, sendo que o preço elevado do líquido vital, afeta a economia familiar.

- **Despejos cloacais**

As cidades de Pisco e San Andrés não contam com nenhum tratamento dos esgotos, portanto, suas águas são vertidas diretamente no mar, a razão de 80 a 83 litros por segundo e a uns 200 metros mar adentro. As áreas periféricas urbano- marginais utilizam as latrinas como meio de disposição de excretas. Essas latrinas são construídas de maneira artesanal, não cobrindo a demanda nem melhorando as condições de salubridade.

Em Paracas costuma-se utilizar sistemas de fossas sépticas ou percolação, à exceção de algumas vivendas que lançam diretamente seus despejos ao mar. Também, os assentamentos humanos Túpac Amaru, Casalla, San Miguel e San Clemente apresentam sérias dificuldades para a disposição de seus despejos, fazendo-o de modo inapropriado.

Igualmente o rio Pisco, recebe despejos domésticos, industriais e da mineração durante seu percurso, sendo também uma fonte de poluição e contaminação, especialmente de metais pesados.

- **Limpeza Pública**

Os serviços de limpeza pública na cidade de Pisco, coletam aproximadamente em média 1.440 ton/mês de resíduos sólidos, significando um total de 280 ton/ano; sendo só disposto 75% destes a 6 Km da cidade, lugar onde se incineram a céu aberto aproximadamente 58% (7.615,8 T/ano), e onde se realizam atividades ilegais como a criação de porcos, constituindo um grave perigo para a saúde da população.

- **Serviços de Eletricidade**

Em Pisco, a população beneficiada com este tipo de serviço alcança 37,4%; enquanto que as outras Províncias como Palpa, Chincha e Ica têm um acesso de 65,1%, 58,1% e 44,4% respectivamente.

d) Aspectos das atividades econômicas

Aqui se concentram várias atividades de grande porte e vital importância para o desenvolvimento da região, atividades como produção agrícola e pecuária, industrial, turística e pesqueira, fazendo com que este lugar e em especial da Baía de Paracas, seja considerada como uma das mais importantes no Departamento de Ica.

- **Atividades agrícolas e pecuárias**

As atividades agrícolas se desenvolvem nas grandes áreas e terra férteis do vale de Pisco, tendo uma superfície potencial para este uso de aproximadamente 31.815 ha., dos quais 19.452 ha. são cultivados por irrigação, deles destacam-se os cultivos de algodão, forragem para o gado bovino e outros.

É possível observar fazendas agropastoris e pecuárias localizadas contíguas e seguindo o percurso do rio Pisco, paralelas á rodovia Los Libertadores.

Também é muito conhecida esta zona pela produção vinícola e licor destilados. Há um licor conhecido internacionalmente chamado «pisco» levando o mesmo nome do lugar onde é produzido.

- **Turismo**

A baía e península de Paracas unidas ao conjunto de ilhas formam um dos lugares mais importantes para o turismo, tanto pela particular beleza paisagística, quanto pelo peculiar ecossistema que alberga grandes quantidades de aves e vida marinha e, devido a sua importância é declarada Reserva Nacional e Patrimônio Histórico e Cultural.

Os atrativos turísticos que se encontram localizados na Reserva Nacional de Paracas são numerosos e de diferentes características e categorias; belezas cênicas apreciação dos ecossistemas marinhos e terrestres, vestígios arqueológicos, museus, reservas, sítios naturais. No local há manifestações folclóricas, artesanias e gastronomias; além da realização de eventos técnicos, científicos e artísticos contemporâneos. Dentre outros, os mais importantes são os seguintes: Baía de Paracas, El Candelabro, La catedral, Laguna Grande, Lagunilla, Praia Atenas, Praia el Sequión, Praia la Mina, Punta Arquillo, Salinas de Otuma, Los Frailes, Praia Yumaque, Praia Mendieta, Praia Chucho, Praia Carhuaz, Museu Julio C. Tello.

▪ Indústria e Comercio

Na cidade de Pisco, existem duas áreas industriais claramente definidas, uma delas pertencente ao zoneamento industrial cujas atividades centram-se no curtume, têxteis, alimentícia, químicos, etc.: e as que pertencem exclusivamente às atividades pesqueiras.

Aproximadamente são 36 indústrias instaladas, das quais se observa que quinze (15) são indústrias de grande porte, doze (12) indústrias medianas e dez (10) indústrias de pequeno porte. A relação a seguir apresenta o número de indústrias instaladas.

Tabela N° 8
PRINCIPAIS ATIVIDADES INDUSTRIAIS

ATIVIDADES	INDÚSTRIAS INSTALADAS
1. Matadouros	1
2. Empacotadoras	3
3. Processamento de aves	9
4. Enlatado de peixe	4
5. Farinha e óleo de peixe	7
6. Refinaria de óleo vegetal	1
7. Pasta de cacau	2
8. Manufatura têxtil	2
9. Manufatura de couro	1
10. Manufatura de prod. industrial	2
11. Outros	5

Fonte: IMARPE "Inventário das fontes de contaminação de Pisco"

Tal como se observa e especificando ainda mais a informação referente as indústrias cuja produção é de farinha e óleo de peixe (item 5 na tabela), encontram-se instalados atualmente sete (7) complexos industriais pesqueiros, todos eles em plena operação.

Embora a baía de Paracas seja considerada como Reserva Nacional, se desenvolvem intensamente as atividades pesqueiras, tendo uma conotação muito importante tanto econômica quanto social, pelo convívio das atividades extrativas da pesca tradicional dos pescadores artesanais de San Andrés, com as atividades dos complexos industriais pesqueiros dedicados em geral às indústrias de conservas, fábricas de farinha e óleo de peixe.

A pesca artesanal é feita especificamente na área da Reserva Nacional de Paracas e zonas adjacentes, onde 4.000 pescadores e extratores de mariscos desde muito tempo atrás realizam suas atividades de pesca. O desembarcadouro artesanal da Lagoa Grande, é o que apresenta maior importância comercial, lugar de descarga de aproximadamente 90% do volume total de mariscos que abastece os mercados de Lima e demais cidades.

Entre as espécies de peixes que predominam no momento do desembarque tem-se: pejerrey, lisa, cojinova, bonito, chita, lorna, jurel, cabinza, pintadilla, linguado, cabrilla, etc.

A pesca industrial de consumo humano direto está orientada especificamente à indústria de conservas, sendo as principais: sardinha, cavala, lorna, etc.

A pesca de consumo humano indireto é realizada pelas indústrias processadoras de farinha e óleo de sardinha e anchoveta, por serem as de maior volume no Perú.

Na tabela N°9 são apresentadas algumas empresas pesqueiras instaladas em Pisco.

e) Identificação dos possíveis transtornos causados à vizinhança

Como foi mencionado anteriormente a cidade de Pisco por ser uma metrópole que centraliza várias atividades, sofre uma série de agressões, trazendo consigo todo o tipo de poluição tanto industrial como urbana.

A poluição urbana é devida ao lançamento dos esgotos águas à montante e também pelos despejos das outras indústrias que são vertidos diretamente ao rio Pisco, sobrepassando o poder de autopurificação do mesmo, levando toda a carga poluidora ao mar.

A poluição industrial na área de influência dos complexos pesqueiros deve-se principalmente a suas próprias atividades, a qual se inicia no processo de captura (vazamento de petróleo), abordo das embarcações (quando se pesca maior quantidade de pescado que a capacidade da bodega, devolvendo o pescado ao mar) e durante o processo produtivo. Em continuação se detalha esta informação:

Tabela N° 9
RELAÇÃO DE EMPRESAS PESQUEIRAS EM PISCO

EMPRESA	LINHA DE PRODUÇÃO
Pesca Perú	Farinha de peixe
Pesca Perú	Farinha de peixe
Marine Beef	Conc. proteico
Pesquera Andrea	Enlatado
Distribución Interamericana	Congelado / conservas
Don Carlos S.A.	Enlatado
Pesquera Malla S.A.	Enlatado / congelado
Conservas Polo Sur	Enlatado
Prisco S.A.	Enlatado / farinha / curado
San Andrés del Sur S.A.	Enlatado / farinha de peixe
Sind. Pesquero del Perú	Enlatado
American Food S.A.	Congelado
Corporación de Pesca S.A.	Congelado
Unidad Autónoma SLG	Conservas
Congelados Dana S.A.	Congelado / prod. gelo
Frumare S.A.	Congelado
Inter Pesca	Congelado
Mariscos del Sur	Congelado
Pesquera San Enrique	Congelado/ enlatado/ curado/ farinha res.
Tecnologia Tumbes	Congelado
Pesquera Austral	Farinha de peixe
EPSEP	Conservas/ congelado/ armazenagem
Fine Food Club SPA	Desidratado
Pesquera San Antonio S.A.	Farinha de peixe
César Ruiz Aranibar	Farinha de peixe
Pesquera Diamante S.A.	Farinha de peixe
Pesca, Conservas & Derivados	Farinha de peixe
Pesquera Esmar Gabriel	Enlatado/ congelado
Coop. Pesquera Humboldt	Enlatado/ congelado/ pasta/ farinha de peixe/ curado
Italia Abruzzo SRL.	Curado
Ayduk S.A.	Farinha especial

Fonte: Sub-Direção Sub-Regional da Indústria/ MITINCI - maio de 1994

- *água de bombeamento* (evacuação do maior volume de efluentes contendo proteínas solúveis de alta qualidade e escamas dos peixes);
- *sanguaça* (alto conteúdo de proteínas solúveis de boa qualidade, eliminadas diretamente ao mar junto às águas de lavado do pescado); *água de cola* (que é outro efluente potencialmente poluidor, quando as plantas não dispõem de equipamentos evaporadores de múltiplo efeito);

- *condensado da evaporação da água de cola* (as fábricas que têm os equipamentos concentradores de água de cola, depois de obter os solúveis de pescado, eliminam águas residuais denominadas condensados, contendo pequenas quantidades de sólidos e graxa que são despejados ao mar, constituindo o 50% do volume do pescado processado;
- *gases úmidos* (gerados no secado da farinha a fogo direto, não é o caso em estudo) contendo material particulado que contamina o ambiente.

Desta maneira há alteração e prejuízo ao meio ambiente na própria Baía, causando deterioração e inutilização dos recursos vivos, diminuição dos valores estéticos e recreativos, afetando em alguns casos a saúde da população próxima.

4.3.3.2 Uso e Ocupação do Solo

a) Vias e Meios de Acesso

A cidade de Pisco encontra-se a 240 Km. da capital da República – Lima, e está ligada através da rodovia Panamericana, sendo a mesma asfaltada e em ótimas condições.

Pisco é uma cidade que apresenta importantes serviços de infra-estrutura básica, destacando-se entre eles: o porto, o terminal aéreo, a rodoviária Panamericana, etc.

Quanto ao serviço de transporte, existem em Lima terminais terrestres para cada empresa, significando que para mobilizar-se até lá, o passageiro tem muitas facilidades, tendo diferentes horários para transporte e modalidades de viagem.

O parque automotor está constituído por veículos de diferentes características. Há automóveis, camionetas ou peruas, caminhões de carga e unidades de serviço público.

O serviço público interprovincial é moderno e fluido, permitindo que as atividades se desenvolvam rapidamente, favorecendo desta maneira a um maior intercâmbio econômico.

4.4 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Tendo se realizado o estudo das condições do meio onde se insere o empreendimento «diagnóstico ambiental» e conhecendo as «características do empreendimento», se desenvolve esta fase, procurando estabelecer as inter-relações fundamentais (key links) entre o projeto e o meio ambiente, identificando os potenciais impactos da indústria processadora de farinha e óleo de pescado. Posteriormente se faz a análise qualitativa, prevendo a magnitude do impacto, através da intensidade, periodicidade e amplitude temporal.

A identificação dos potenciais impactos ambientais é processada e apresentada em matrizes, sendo considerada a nomenclatura que a continuação se indica:

a) **Matriz de Identificação de Impactos Ambientais – M.1**

Na matriz denominada **M.1**, se identificam os possíveis impactos ambientais gerados nas diferentes atividades das etapas do projeto, quer dizer, na construção e funcionamento, correlacionando com os respectivos fatores ambientais envolvidos.

Cabe salientar que o resultado desta parte é fundamental para a seguinte fase da metodologia, análises dos impactos.

b) **Matriz de Análises de Impactos Ambientais – M.2**

Nesta fase, se analisa e preve a magnitude dos impactos identificados anteriormente, estabelecendo na valoração a importância dos mesmos, em relação aos fatores ambientais afetados, ou favorecidos, segundo seja o caso.

Na matriz denominada **M.2**, se realiza a análises do impacto ambiental (explicado no item 3.2) de maneira que, em função dos critérios para avaliar o impacto, traga como resultado, a avaliação das consequências expressada em forma qualitativa, considerando os três níveis definidos: Alto, Medio ou Baixo.

Em continuação se apresentam as matrizes M.1 e M.2 para o empreendimento de farinha e óleo de pescado.

M.1 - MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE FARINHA E ÓLEO DE PESCADO

[illegible]

M.2 - MATRIZ DE ANÁLISES DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE FARINHA E ÓLEO DE PESCADO

MATRIZ CAUSA – EFEITO		FATORES AMBIENTAIS AFETÁVEIS							
		MEIO FÍSICO			MEIO BIOLÓGICO	MEIO PERCEPTIVO	MEIO ANTRÓPICO		
		ÁGUA	AR	SOLO	FLORA E FAUNA	PAISAGEM	ESTADO DE SAÚDE	SALUBRIDADE PÚBLICA	ECONOMIA
ATIVIDADES QUE PODEM CAUSAR IMPACTOS AMBIENTAIS	ETAPA DE CONSTRUÇÃO								
	CONSTRUÇÃO DE INFRAESTRUTURA		- BAB	- BBA		- MMA	- BMB		+ MBB
	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO						- BMB		+ MBB
	ETAPA DE FUNCIONAMENTO								
	CAPTURE				- MMM				+ MAM
	DESCARGA	- AMA		- MMA	- AMA	- AMA		- AMA	+ MAM - AMM
	PESAGEM	- BMM			- BMB				+ MAM
	ARMAZENAMENTO	- AMA		- MMA	- AMA	- AMA		- AMA	+ MAM - AMM
	COZIMENTO		- BMM				- MMM	- MMM	+ MAM
	PRENSAGEM	+ BAA			+ BAA			+ BAA	+ MAM
	SECAGEM								
	Vapor indireto		- BMM				- BMM	- BMM	+ MAM
	MOENDA		- BMB				- BMB		+ MAM
	ENSAQUE								+ MAM
	ENVASADO								+ MAM

PONDERAÇÃO DO IMPACTO

GRAU DE IMPACTO		TIPO DE IMPACTO	
		-	+
A	ALTO		
M	MEDIO		
B	BAIXO		

4.4.1 Descrição dos Principais Impactos Ambientais

Em continuação se descreve os impactos ambientais significativos, tanto os benéficos – compreendendo como tal, às alterações no meio ambiente que de certo modo, se traduzem em aspectos positivos à população humana que está próxima ou distante da área de influência da indústria; como os adversos, afetando os componentes naturais da biosfera, como solo, ar, água, fauna, flora e as comunidades humanas.

a) Impactos Ambientais Positivos

De acordo com as análises e avaliação efetuados na indústria de produção da farinha e óleo de pescado, nas etapas de construção e funcionamento, se pode afirmar que, em termos gerais, os impactos ambientais de maior significância foram identificados na fase de funcionamento da planta industrial, especificamente no processo de prensa, devido a que as águas residuais geradas nela, são submetidas a um processo de tratamento antes de sua evacuação ao mar, reduzindo com isto os níveis de poluição do corpo receptor, cujos benefícios, se evidenciam nos meios físico e biológico através de suas variáveis água, flora e fauna, respetivamente; e no meio antrópico, em suas variáveis salubridade pública e economia, sendo todos eles de nível Médio (M).

Na etapa de construção só se evidencia a variável econômica, sendo todas de nível Baixo (B), segundo se indica na tabela N°10.

Tabela N°.10
RESUMO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS

VARIÁVEL AMBIENTAL	IMPACTO POSITIVO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
CONSTRUÇÃO			
ECONOMÍA			<ul style="list-style-type: none">• Construção da infraestrutura da planta industrial e equipamento: permitem a geração de postos de trabalho, sendo estes só temporais.
FUNCIONAMENTO			
ÁGUA		<ul style="list-style-type: none">• Prensado: o tratamento das aguas de cola antes de sua evacuação ao mar, contribui à redução dos níveis de poluição do corpo receptor.	
MEIO BIOLÓGICO		<ul style="list-style-type: none">• Prensado: a redução dos níveis de poluição da água de mar, devido ao tratamento da água de cola, diminui as condições desfavoráveis para a vida da flora e fauna na área de influência dos pontos de descarga.	
SALUBRIDADE PÚBLICA		<ul style="list-style-type: none">• Prensado: a evacuação, prévio tratamento das águas residuais, contribui à redução dos níveis de poluição do mar, diminuindo, as condições desfavoráveis para os usuários das praias próximas à planta industrial.	
ECONOMÍA		<ul style="list-style-type: none">• O desenvolvimento de cada uma das etapas do processo produtivo contribui à geração de empregos.	

b) Impactos Ambientais Negativos

Os impactos adversos de maior significância se evidenciam na etapa de funcionamento da indústria farinheira, sendo alguns de nível Alto (A) como os ocasionados pelos efluentes líquidos com alta carga orgânica gerados nas etapas de descarga e armazenamento do pescado, sobre os meios físico, biológico através de suas variáveis água, flora e fauna, respectivamente, e na variável saubridade pública como parte do meio antrópico. As demais etapas do processo produtivo geram impactos de níveis Médio (M) e Baixo (B), tal como se indica na tabela N°11.

Tabela N°.11
RESUMO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS

VARIÁVEL AMBIENTAL	IMPACTO NEGATIVO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
CONSTRUÇÃO			
AR			<ul style="list-style-type: none">• Construção da infraestrutura da indústria: emissão de material particulado que altera a qualidade do ar na área próx. à indústria.
SOLO		<ul style="list-style-type: none">• Construção da infraestrutura da indústria: gera mudanças no uso do solo.	
PAISAGEM		<ul style="list-style-type: none">• Construção da infraestrutura da indústria: a presença da planta constitui um elemento estranho à paisagem, afetando a qualidade visual do mesmo.	
ESTADO DE SAÚDE			<ul style="list-style-type: none">• Construção da infraestrutura e equipamento da indústria: geram risco de ocorrência de acidentes de trabalho.
FUNCIONAMENTO			
ÁGUA	<ul style="list-style-type: none">• Descarga e armazenamento: A , água de bombeamento e sangria pela alta carga orgânica constituem as principais fontes de poluição do corpo receptor.	<ul style="list-style-type: none">• Pesca: gera efluentes líquidos (sangria), que podem alterar a qualidade da água marinha.	
AR		<ul style="list-style-type: none">▪ Cozimento e secagem: geram emissões gasosas (pó, odor, gases de combustão, etc.) que alteram a qualidade do ar da área próxima à indústria.	<ul style="list-style-type: none">▪ Moenda: gera material particulado que afeta a qualidade do ar da área próxima à indústria.
SOLO		<ul style="list-style-type: none">▪ Descarga e armazenamento: geram resíduos sólidos que descarregados junto aos efluentes líquidos, produzem alteração da qualidade do solo e fundo marinho.	

... Continuação

Tabela Nº.11
RESUMO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS

VARIÁVEL AMBIENTAL	IMPACTO NEGATIVO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
FUNCIONAMENTO			
MEIO BIOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none">▪ Descarga e armazenamento: A , poluição do corpo receptor por descargas com alta carga orgânica, sólidos em suspensão e graxas, geram condições desfavoráveis para a flora e fauna marinha, onde a excessiva DBO₅ e baixo O.D, podem provocar mortandade de peixes, agravando-se pela proximidade à Unidade de Conservação	<ul style="list-style-type: none">▪ Captura: a captura excessiva de peixes e a deterioração das condições de vida no mar, podem provocar a diminuição das potencialidades dos recursos hidrobiológicos, dando lugar à imposição das proibições prolongadas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesagem: os efluentes residuais deste processo, gera condições desfavoráveis para a vida marinha
MEIO PERCEPTIVO	<ul style="list-style-type: none">▪ Descarga e armazenamento: a mortandade de peixes ocasionada eventualmente pela poluição do corpo receptor, altera a qualidade paisagística da área, tornando-a menos apropriada para as atividades recreativas e turismo.		
ESTADO DE SAÚDE		<ul style="list-style-type: none">▪ Cozimento e secagem: as emissões gasosas geram afecções respiratórias principalmente no pessoal da planta e em menor grau à população próxima.	<ul style="list-style-type: none">▪ Moenda: a emissão de material particulado pode gerar afecções respiratórias no pessoal da planta.
SALUBRIDADE PÚBLICA	<ul style="list-style-type: none">▪ Descarga e armazenamento: a poluição do corpo receptor gera condições desfavoráveis aos usuários das praias prox. à planta industrial.	<ul style="list-style-type: none">▪ Cozimento e secagem: a geração de odor pelas emissões gasosas do processo, causa malestar na população prox. à planta industrial..	
ECONOMIA		<ul style="list-style-type: none">▪ Descarga e Armazenamento: A poluição do corpo receptor decorrentes dos efluentes residuais e a mortandade de peixes gera condições desfavoráveis para a pesca artesanal.	

4.5 PLANO DE MANEJO AMBIENTAL - PMA

O PMA deve incluir medidas de mitigação e de monitoramento para o controle contínuo dos efeitos do empreendimento sobre o meio ambiente, portanto é a ferramenta eficaz para potencializar a viabilidade meio ambiental do projeto.

▪ OBJETIVO

A elaboração do Plano de Manejo Ambiental tem como objetivo principal proporcionar mecanismos para minimizar os possíveis impactos ambientais adversos -consequência das operações de processo do referido empreendimento-, potencializar os impactos benéficos, além das sugestões para o melhor funcionamento das diferentes fases dos processos, devendo ser aplicados nas obras do projeto.

▪ CRITÉRIOS GERAIS

O Plano de Manejo Ambiental será utilizado como manual de campo por todo o pessoal responsável com o cumprimento dos regulamentos ambientais estabelecidos.

Na elaboração do Plano de Manejo Ambiental – PMA se considerou o seguinte:

- Todas as operações devem ser efetuadas de acordo a lineamentos técnicos – legais que garantam um adequado manejo ambiental da área envolvida.
- Exigência de sanar todos os impactos negativos acontecidos pelas atividades próprias do processo de elaboração de farinha e óleo de pescado.
- Estabelecer procedimentos operativos para o manejo dos despejos líquidos e sólidos.

4.5.1 Medidas Sustentáveis para o empreendimento

Na descrição e análise dos impactos ambientais se indica que um dos impactos positivos no funcionamento da planta industrial processadora da farinha e óleo de pescado é dar tratamento a água residual da fase de prensado, denominado «água de cola».

Dito tratamento no meio físico contribui à redução dos níveis de poluição do corpo receptor, no meio biológico diminui as condições desfavoráveis para a vida aquática, em quanto a salubridade, diminui também as condições desfavoráveis para os usuários das praias próximas à planta. Portanto, este tratamento pelos resultados favorecedores deve ser implantado em todas as indústrias similares.

4.5.2 Medidas de Mitigação

O problema nas indústrias de pesca, especificamente as que elaboram farinha e óleo de pescado, prende-se principalmente aos efluentes de água de bombeamento, sanguaça, caldeiros, grupos electrógenos, embarcações, dentre outros.

Considerando que o importante para a mitigação ou correcção dos impactos, é primordialmente o tipo de tecnologia a implantar-se, em continuação se apresenta para cada efluente um conjunto de alternativas tecnológicas, procurando obter maior eficiência na minimização dos impactos, tal como se aprecia na tabela N° 12.

Tabela N° 12
SELEÇÃO DA TECNOLOGIA COMO MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

EFLUENTES	TECNOLOGIA DE MITIGAÇÃO	REQUERIMENTOS
Água de bombeamento	Redução da água de bombeamento, utilizando bomba recíproca além de tratamento de efluentes	<ul style="list-style-type: none">▪ Diminuir o volume da massa de água▪ Reduzir a carga orgânica da água de bombeamento e sanguaça▪ Diminuir a deterioração do corpo receptor
	Retenção de sólidos	<ul style="list-style-type: none">▪ Retenção significativa da quantidade de sólidos
Sanguaça	Separador de fases	<ul style="list-style-type: none">▪ Consumo de energia térmica e elétrica▪ Fácil instalação e manutenção especial▪ Tratamento térmico complementar
	Coagulante térmico	<ul style="list-style-type: none">▪ Energia térmica (vapor)▪ Tratamento especial do efluente
Água de cola	Planta evaporadora	<ul style="list-style-type: none">▪ Capacidade suficiente
Caldeiras / G. elétricos	Lavadores (Ciclónico/ Torre/ Venturi)	<ul style="list-style-type: none">▪ Material resistente ao calor, adequado para o tamanho da partícula
	Filtros	<ul style="list-style-type: none">▪ Material resistente ao calor, adequado para o tamanho da partícula
	Câmara de expansão	<ul style="list-style-type: none">▪ Volume apropriado para sedimentar partículas▪ Manutenção adequada
Bodega de embarque (Água de sanguaça provém das bodegas de embarque Emanação de gases NH ₃ , HS ₂ , CO ₂)	Sucção dos líquidos da bodega de embarque. Desinfecção e manutenção preventiva das bodegas	<ul style="list-style-type: none">▪ Bomba de sucção com capacidade suficiente para o remanescente da bodega

Assim, para cada tecnologia se indica um conjunto de requerimentos que devem ser utilizados para uma aplicação eficiente.

4.5.3 Programa de Monitoramento

▪ Materiais e Métodos

Para as medições e análises nos pontos de amostragem se utilizam os métodos seguintes:

Tabela N° 13
MATERIAIS E MÉTODOS

PARÂMETRO	MÉTODO
Transparência	Direto (disco Secchi)
Temperatura	Direto (termômetro)
pH	Potenciômetro
Oxigênio	Winkler modificado
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Winkler modificado
Sólidos em suspensão	Gravimétrico
Salinidade	Condutímetro (autosal)
Nitrato	Koroleff
Fosfato	Murphy and Riley)
Matéria orgânica em sedimento	Gravimétrico

▪ Frequência

Tabela N° 14
FREQUÊNCIA PARA O MONITORAMENTO

PARÂMETROS PARA O MONITORAMENTO		FREQUÊNCIA		
		ESTACIONAL	SEMESTRAL	ANUAL
ÁGUA	Temperatura	x		
	PH	x		
	Transparência	x		
	Correntes	x		
	Profundidade	x		
	Coliformes Totais	x		
	DBO – Água de bombeamento		x	
	DBO – Água de cola		x	
	DBO – Sanguaça		x	
	Óleo e graxas		x	
	Sólidos totais		x	
BIOLOGICO	Fitoplâncton	x		
GASES	Gases de secagem		x	
SOLO	Vol. de despejos sólidos			x
INDICADORES DE SAÚDE			x	

(*) Variação Estacional : Primavera / Verão / Outono / Inverno

4.5.4 Identificação de Parâmetros para Auditorias Ambientais

A seguir se descrevem os parâmetros que são necessários efetuar para um adequado monitoramento, fundamentando cada um deles.

- **Temperatura**

É o parâmetro que mede a variação em graus centígrados (°C) das massas de água. A importância de conhecer a temperatura das águas residuais, se deve a que as altas temperaturas como visto, podem causar danos à flora e fauna do corpo receptor.

- **pH**

Mede a concentração de íons de hidrogênio na água, sendo a faixa normal de 6 a 9 pH; fora destes valores, podem ser prejudiciais para a vida aquática, causando perturbações celulares e até a possível mortandade da flora e fauna aquáticas.

- **Oxigênio Dissolvido**

Este parâmetro proporciona a medida da quantidade de oxigênio dissolvido na água. É importante manter uma concentração adequada de oxigênio dissolvido na água para a sobrevivência dos peixes e demais organismos de vida aquática. A queda da concentração de O.D. pode estar indicando um certo grau de contaminação por incremento da carga orgânica provocada por despejos industriais ou domésticos na água.

- **Transparência**

Este parâmetro mede a profundidade do ingresso da luz solar (radiação) para a fotossíntese, quer dizer, a transformação dos nutrientes em material orgânico.

- **Correntes**

A medição deste parâmetro contribui ao conhecimento da direção e velocidade de dispersão dos efluentes, assim como a orientação dos emissores submarinos.

- **Profundidade**

Esta avaliação é importante para medir a dispersão dos sedimentos e mudanças em a profundidade.

- **Coliformes Totais**

A presença de coliformes está associada aos despejos humanos ou animais. Os coliformes totais indicam contaminação da água proveniente dos resíduos fecais.

- **Demanda Bioquímica de Oxigênio**

É a quantidade de oxigênio utilizado pelas bactérias sob condições aeróbias na oxidação de matéria orgânica, para obter CO_2 e H_2O . Esta medição indica contaminação orgânica da água, especialmente da matéria orgânica biodegradável.

- **Óleos e Graxas**

A importância deste parâmetro, é que a presença dele na água do mar, pode formar emulsões as quais impedem a penetração da luz, alterando a fotossíntese que ali se realiza.

- **Sólidos Totais Dissolvidos**

Constituem uma medida da parte de sólidos em uma mostra de água que atravessa uma malha nominal de $2,0 \mu\text{m}$ (o menos), em condições específicas.

- **Fitoplâncton**

O fitoplâncton é considerado como o primeiro degrau da cadeia alimentar marinha; portanto, é importante monitorar os períodos estacionais para verificar o crescimento na área dos lançamentos de efluentes.

- **Gases de secagem**

Este parâmetro indica a liberação de alguns contaminantes à atmosfera, por tal razão, o monitoramento é necessário para assegurar que estes se encontrem abaixo dos limites segundo as normas de qualidade.

- **Volume de despejos sólidos**

É importante conhecer este parâmetro para que os despejos sólidos possam ser dispostos num lugar adequado.

- **Indicadores de saúde**

É muito necessário fazer um monitoramento do estado de saúde ocupacional, considerando os riscos da saúde auditiva e pulmonar (próprio da atividade industrial) além do monitoramento das emissões que possam prejudicar à saúde pública.

Em continuação na tabela N° 15 se resume a informação antes descrita.

Tabela N° 15
IDENTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS PARA AUDITORIAS AMBIENTAIS

PARÂMETROS PARA O MONITORAMENTO		PONTOS DE AMOSTRAGEM										
		EMISSORES (saida)	SECADOR	CALDEIRAS / G. ELECTRÓGENO	BOTADEIROS			ÁREA TRABALHO		BODEGA EMBARQUE	CORPO RECEPTOR	
					cinzas	resto peixe	lixo	Interno	Externo		água	ar
ÁGUA	Temperatura	x									x	x
	PH	x									x	
	Transparência										x	
	Correntes										x	
	Profundidade										x	
	Coliformes Totais	x									x	
	DBO – Agua de bombeamento	x										
	DBO – Agua de cola	x										
	DBO – Sanguaça	x										
	Óleos e graxas	x								x	x	
	Sólidos totais	x									x	
BIOLOGICO	Fitoplâncton										x	
GASES	Gases de secagem *		x	x			x	x				x
SOLO	Vol. de despejos sólidos				x	x	x					
INDICADORES DE SAÚDE								x	x			

(*) NO₂, SO₂, CO, Mat. Particulado

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

- O diagnóstico ambiental demonstrou ser um instrumento básico para as primeiras ações de planejamento e de gerenciamento ambiental; básico e essencial na avaliação de impacto ambiental, instrumento dos mais importantes em matéria de planejamento, básico também antes de se implantar qualquer ação corretiva ou mitigadora de impactos, que são ações de gerenciamento.
- O diagnóstico ambiental foi essencial pela importância de uma definição precisa das necessidades, tanto global como específica para estabelecer as tendências com um enfoque integral da problemática, ambiental e sanitária.
- A auditoria ambiental foi um complemento do diagnóstico ambiental, em termos de informação sobre o empreendimento, ou seja, acerca dos componentes do processo produtivo causadores de efeitos e impactos ambientais. Desta forma, o diagnóstico e auditoria ambiental são duas atividades básicas do processo de gerenciamento, fornecendo-lhe informações, respectivamente, sobre o meio ambiente afetado por um empreendimento e sobre suas ações impactantes.

Do Estudo de Impacto Ambiental em Pisco - Paracas.

- A área do estudo apresentou como característica física, uma área de dispersão restrita, apresentando eventualmente os ventos denominados "Paracas". Esta informação permitiu avaliar a capacidade de dispersão dos contaminantes na atmosfera.
- A quantidade de matéria orgânica no mar ultrapassa os limites permissíveis dos parâmetros Oxigênio Dissolvido, DBO₅ e Graxas, segundo a Lei Geral de Águas (D.L. 17752 e D.S. 007-83 S.A.), para áreas de preservação de fauna aquática e pesca recreativa ou comercial. Esta situação ambiental é uma evidência para demonstrar a primeira hipótese (H1), quer dizer, que o desenvolvimento da indústria pesqueira vêm causando degradação ambiental.
- O processo produtivo avaliado apresentou pontos críticos ambientais, como a eliminação da água de bombeamento e da sangria diretamente ao mar, assim como a falta de seguimento sistemático por parte das autoridades e órgãos de controle ambiental desta situação. Este manejo dos resíduos em forma inapropriada e a carência de vigilância, são evidências que confirmam a segunda hipótese (H2), quer dizer, que a indústria pesqueira ainda não dispõe de um sistema de Gestão Ambiental adequado.

Das Indústrias Pesqueiras

- Embora a atividade pesqueira peruana inclua a exploração de uma grande variedade de espécies, esta se concentrou principalmente na exploração de espécies pelágicas como a anchoveta e sardinha. A captura preponderante dessas espécies nessa área, pode estabelecer uma sobre exploração, com conseqüências tanto ecológicas com a eliminação dessas espécies quanto econômicas para o país, como aconteceu nos anos 70.
- A conjuntura de vários fatores políticos e econômicos favoreceu o rápido crescimento do setor pesqueiro na última década, voltando a ser o segundo exportador de farinha e óleo de pescado no mundo, com o qual se incrementou a produção, trazendo duas grandes conseqüências:
 - i. Se evidenciou uma forte pressão sobre o recurso natural, com o conseqüente perigo de sobrepesca, ficando como interrogação sobre quanto tempo mais poderá seguir crescendo o setor, sem afetar a sustentabilidade do recurso, permitindo que os agentes envolvidos tenham benefícios econômicos aceitáveis e permanentes no tempo.
 - ii. O crescimento da indústria levou a que se manifeste de maneira mais aguda o já existente problema de contaminação. As plantas processadoras de farinha e óleo de pescado contaminam as águas pelas descargas da água de bombeamento e da sanguaça; assim, se produz contaminação do ar pelas emissões gasosas, emitidas nas câmaras de secagem, o que produz deterioração do ecossistema marinho e terrestre em geral.

Somando-se à situação descrita anteriormente está a eliminação sem tratamento dos esgotos das cidades, além dos despejos das outras indústrias costeiras e do mar, prejudicando às populações que se encontram próximas a tal empreendimento.

- Dentre a atividade pesqueira a indústria processadora de farinha e óleo de pescado é a que mais contamina o ambiente; embora os principais contaminantes sejam os resíduos gasosos, líquidos e sólidos, um fato que agrava a contaminação do mar é que os despejos líquidos se encontram a uma alta temperatura, atingindo 50°C, o que em consequência eleva a temperatura da água do mar, causando modificações físicas no ecossistema marinho

Outra problemática ambiental esta relacionada com a forma de produção e a tecnologia utilizada pelas plantas farinheiras.

- Por outro lado, a concepção do problema ambiental na indústria pesqueira além de concentrar-se nos efeitos no próprio setor, deve considerar também todas as outras atividades que se desenvolvem nesses espaços. Portanto, requer um plano de desenvolvimento que integre os seguintes agentes:

- i. Industriais pesqueiros: geradores do problema que são afetados diretamente pelos maiores ônus para evitar a contaminação.
- ii. Pescadores artesanais: diretamente afetados pelo desaparecimento dos peixes da baía devido a contaminação das águas, ocasionando a necessidade do deslocamento para maiores distâncias para o exercício da atividade pesqueira.
- iii. População: diminuição da qualidade e presença de enfermidades diversas pela contaminação do ambiente por fumaças e odores.
- iv. Operadores de turismo: As zonas altamente contaminadas não podem ser utilizadas como áreas de lazer e turismo.
- v. Outras atividades produtoras: as águas contaminadas são um obstáculo ao desenvolvimento de atividades alternativas como «aquicultura».

5.2 RECOMENDAÇÕES

- A atividade pesqueira baseia-se em um recurso natural renovável, mas finito; portanto, extingível; em tal sentido, deve-se respeitar certas condições biológicas para que não se prejudique a existência deste recurso no tempo.
- Projeto para conscientizar aos agentes envolvidos na atividade pesqueira nos aspectos positivos do manejo ambiental, através de uma estratégia de mercadeo social.
- Estabelecer um plano de gestão ambiental que contemple técnicas de otimização dos processos produtivos na planta industrial, sendo este o primeiro passo para o aproveitamento de maneira integral dos recursos hidrobiológicos em concordância com as medidas que minimizam a contaminação ambiental, cujos resultados serão benéficos para o ambiente, os recursos naturais e as empresas. Assim são apresentadas algumas sugestões:
 - i. Seleção do método mais adequado de manipulação e preservação do pescado a bordo das embarcações, retardando o início da deterioração física, organoléptica, química e bacteriológica do pescado, prolongando a vida de armazenamento, propiciando pescado de melhor qualidade, reduzindo a produção de sangria;
 - ii. Minimizar a água utilizada no bombeamento para transportar as espécies da embarcação à planta; e a quantidade de sólidos e graxas contidas na mesma. Como método alternativo para reduzir o volume da água de bombeamento, podem ser utilizadas para o transporte bombas a vácuo.

- iii. O tratamento da água de bombeamento por sedimentação e flotação, permitindo a recuperação do pouco conteúdo de sólidos insolúveis, cujas proteínas previamente coaguladas podem voltar a ser utilizadas no processo.
 - iv. Para a sanguaça produzida nos poços de armazenamento, caso este demore um ou dois dias, deve regular-se o pH previamente. A coagulação de proteínas da sanguaça se faz mediante calor, os sólidos em suspensão se recuperam em peneiras, sendo adicionados aos cozinhadores do pescado. O líquido com a graxa se mistura no licor de prensa para seguir o fluxo de fabricação.
 - v. Otimização na operação de recuperação de sólidos e graxas; otimização do funcionamento na separação de sólidos e recuperação do óleo presente no licor de prensa, contribuindo para que as plantas farinheiras cumpram com os limites exigidos pelos órgãos de controle.
- Considerando que a zona de empreendimento devido aos ventos e a pouca profundidade da água do mar, é pouco dinâmica e portanto, de baixo poder de recuperação, se propõe a construção de um emissário submarino localizado no ponto final e o mais distante da linha de praia da indústria; a uma profundidade mínima de 30 m para o qual se requer estudos e conhecimentos mais aprofundados relacionados com:
- i. Correntes superficiais e de fundo.
 - ii. Batimetria
 - iii. Materiais e custos de inversão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GARRIDO LECCA, H. Contaminación, Economía y Ecología: encuentros y desencuentros. Fundación Friedrich Ebert. Lima, Perú. 1994
2. ASOCIACIÓN DE EXPOTADORES – ADEX. La industria pesquera y su impacto ambiental. Rev. Expopesca N°11, ano 2. Lima, Perú. 1994
3. REVISTA PESQUERA PERUANA: LITORAL. Las exportaciones pesqueras crecieron cincuenta por ciento. N°5. Lima, Perú. 1995
4. REVISTA FEEMA. Indústrias de Sardinha têm prazo para tratar efluentes. N°10, ano II. Rio de Janeiro, Brasil. 1993
5. BARNEY, G.O. El Mundo en el año 2000. Madrid, España. 1982
6. HOLLEWEGUER, L.E. & SANCHEZ DE BENITES, G. Research and monitoring of marine pollution in Peru 1984 - 1988. In: UNEP – Regional seas reports and studies N°134. 1991
7. WEBER, P. Salvaguardando os oceanos. In: Qualidade de Vida 1994 – Salve o Planeta !. São Paulo, Brasil. 1994
8. DO VALLE, C.E. Qualidade Ambiental: O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo, Brasil. 1995
9. VARO, J. Gestión estratégica de la Calidad en los Servicios Sanitarios. Madrid, España. 1994
10. SCHOLTES, P.R. Times da Qualidade. Rio de Janeiro, Brasil. 1992
11. LIMA REIS, M.J. Gerenciamento Ambiental: Um fator de sobrevivência para as empresas. In: Revista Saneamento Ambiental. N° 41, ano VI. São Paulo, Brasil. 1996
12. DONAIRE, D. Gestão Ambiental na empresa. São Paulo, Brasil. 1995
13. DO PRADO FILHO, J.F. Avaliação de Impacto Ambiental: Um instrumento de Planejamento e Gestão Ambiental. In: Revista Saneamento Ambiental. N° 27. São Paulo, Brasil. 1994
14. VIANNA, M.D. & VERONESE, G. Políticas Ambientais Empresariais. In: Revista de Administração Pública. 26(1) jan - mar. Rio de Janeiro, Brasil. 1992
15. SANCHEZ, L.E. Diagnósticos e Auditoria Ambiental: Subsídios para o Planejamento e o Gerenciamento Ambiental. Brasília, Brasil. 1990

16. MOREIRA, I.V.D. Avaliação de Impacto Ambiental: Instrumento de Gestão. In: Cadernos FUNDAP 9(16). São Paulo, Brasil. 1989
17. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA. Seção II, Resolução Jefatural N° 021 – 95. Lima, Perú. 1995
18. MUNN, R.E. Environmental Impact Assessment – Principles and Procedures. In: Report N° 5- UNESCO, 1975.
19. CLARK, J.R. Coastal Ecosystem Management. A technical Manual for the Conservation of Coastal Zone Resources. New York, U.S. 1977.
20. BUNGE, T. As bases legais do Estudo de Impacto Ambiental. In: Previsão de Impactos, Müller - Plantenberg & Ab'Saber (Orgs.), São Paulo, Brasil. 1994
21. UNEP. Avoiding Development's Adverse Environmental Impact. UNEP News, N°15 - pág. 12., mai/jun, 1987.
22. MOREIRA, I.V.D. Avaliação de Impacto Ambiental. In: Simposio Avaliação de Impacto Ambiental, situação atual e perspectivas, Sanches, L.E.(Org.) São Paulo, Brasil. 1993
23. GOLDEN, J. et al. Environmental Impact Data Book, Ann Arbor Science Public. Washington, U.S.1980.
24. MACHADO, P.A.L. Direito Ambiental Brasileiro. Revista dos Tribunais. São Paulo, Brasil. 1991.
25. ECOWEB.- [http:// www.customw.com](http://www.customw.com)
26. BRANCO, S.M. O Fenômeno Cubatão Convênio CETESB/ASCETESB. São Paulo, Brasil. 1984
27. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Legislação Brasileira, Art °1, Resolução N° 001. Brasil. 1986
28. ACIESP. Glossário de Ecologia. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. N° 57, São Paulo, Brasil. 1987
29. ESTEBAN BOLEA, M.T. Evaluación del Impacto Ambiental. Fundación MAPFRE. Madrid, España. 1989
30. FUNDACIÓN NATURA. Potencial Impacto Ambiental de las industrias en el Ecuador. US - AID. Ecuador. 1991
31. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA. Poluição. Série educação ambiental, vol. 6. São Paulo, Brasil. 1989
32. FUNDACENTRO. Saneamento do Meio. São Paulo, Brasil. 1988
33. NASCIMENTO E SILVA, G.E. Direito Ambiental Internacional. Rio de Janeiro, Brasil. 1995

34. BARBIERI, J.C. O Estudo Prévio de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo. In: Revista de Administração Pública. 29(1) jan - mar. Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro, Brasil. 1996
35. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Informe de la Conferencia de las NN.UU. sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro, 1992
36. DIAZ SHULTZE, O. Impacto Ambiental ocasionado por la Industria de Alimentos. In: Revista Alimentos para Chile y Latinoamerica. N° 3, vol. 19. 1994
37. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA. Estudo de Impacto Ambiental. Manual de orientação. Série Manuais. São Paulo, Brasil. 1991
38. GUILLEN, O. Fuentes, niveles y efectos de la contaminación marina en el Perú. CPPSI/ PNUMA -Serie seminarios y estudios, N°2. Lima, Perú. 1981
39. SANCHEZ, G. et al. Contaminación marina en el Perú, proveniente de fuentes de origen terrestre. CPPSI/ PNUMA -Informe de consultoría. Lima, Perú. 1985
40. IMARPE - Jacinto, M. et al. Evaluación de la calidad del medio marino en la Bahía de Pisco - Paracas. Informe 26. Lima, Perú. 1996
41. ROMERO, V.A. et al. Estudio Preliminar microoceanográfico de la Bahía de Paracas - UNALM. Lima, Perú. 1981
42. AMAT & LEON, C. et al. Estrategia mundial "Análisis y propuestas para el manejo de los recursos naturales y la Conservación del medio ambiente - UNALM. Lima, Perú. 1981
43. CONFIEP. Proyecto empresarial peruano; Lima, Perú. 1995.
44. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - INEI. Censo Nacional 1993; Lima, Perú. 1994.

BIBLIOGRAFIAS

- DIAZ PALACIOS, J. Experiencias ambientales en Ilo. In: revista Medio Ambiente, 35/36. Lima, Perú. 1988
- CUADROS, M. et al. Informe sobre desarrollo y medio ambiente en el sector pesquero. Ministerio de Pesquería. Lima, Perú. 1991

GALLARDO, V. et al. Conservation of aquatic environments and resources en Chile; PNUMA. Washington D.C. - U.S. 1991

CUADROS, M. et al. Estudio del impacto ambiental de los efluentes de la industria pesquera en la Bahía Ferrol en Chimbote. Ministerio de Pesquería, GTZ. Lima, Perú. 1991

AUTORIDAD MARÍTIMA DEL PERÚ. La Capacidad Asimilativa del Océano, como herramienta frente a la problemática de la Contaminación Marítima. Boletín informativo, ano III, n°1. Lima, Perú. 1994

ANEXOS

ANEXOS 1

FORMATO DA FICHA AMBIENTAL

FICHA AMBIENTAL

- Localização : _____

Coordenadas: _____
- _____

- Atividades que se realizam: _____

Capacidades: _____
- _____

MEIO FÍSICO

- Água

PONTOS DE AMOSTRAGEM	PARÂMETROS DE AMOSTRAGEM									
	PROF.	TEMP.	TRANSP.	pH	O.D.	DBO	GRAXA	S.T	P	N

- Ar

PONTOS DE AMOSTRAGEM	PARÂMETROS			
	SO ₂	NO ₂	MAT. PART.	RUIDO

- Solo

PONTOS DE AMOSTRAGEM	PARÂMETROS		
	PROF.	NITROG. ORG.	ZOOPLANKTON

MEIO BIOLÓGICO

- Que espécies existem na zona _____
- A atividade que desenvolve pode causar deterioração no meio ambiente _____

- A área onde desenvolve a atividade é Reserva Nacional?
-
- Pode haver alteração paisagística e afetar o ecoturismo da zona?
-

MEIO ANTRÓPICO

- Indicadores da Qualidade de vida

DADOS	OBSERVAÇÕES
Analfabetismo	
Educação	
Saúde pública	
Moradias com serviços básicos	
Os esgotos dispõem de planta de tratamento?	

- Aspectos das atividades econômicas

DADOS	OBSERVAÇÕES
Que atividades desenvolvem?	
Nº de indústrias	

PROCESSAMENTO PESQUEIRO

▪ Captação

Número de embarcações utilizadas	
Que tipo de sistema de conservação utiliza a bordo	
Capacidade	
Lugar de captura (distância)	
Espécies capturadas	
Número de vezes de extração	

▪ Sistema de Transbase (deslocamento da matéria-prima à planta industrial)

TIPO	MARCA	BOMBAS	
		Nº	Capacidade

▪ Armazenamento

Nº	Capacidade	Dimensões (m)			Telhado		Conservador	
		l	c	h	Sim	Não	Nome	Kg/T

▪ Cozinhadores

TIPO	Nº	MARCA	CAPACIDADE	OBSERVAÇÕES
Direto				
Mixto				
Indireto				

▪ Prensagem

TIPO	Nº	MARCA	CAPACIDADE	OBSERVAÇÕES
Simple parafuso				
Duplo parafuso				

▪ **Secagem**

Secagem Direta

N°	FOGO DIRETO		AR QUENTE		OBSERVAÇÕES
	Marca	Capacidade (T/h)	Marca	Capacidade (T/h)	

Secagem Indireta

N°	ROTADISK		ROTA TUBOS		OBSERVAÇÕES
	Marca	Capacidade (T/h)	Marca	Capacidade (T/h)	

▪ **Planta de Água de Cola**

NÚMERO	MARCA	TIPO	CAPACIDADE (T/h)	ANO	OBSERVAÇÕES

ANEXOS 2

VENTOS PARACAS

PARÂMETROS DE TEMPERATURA, UMIDADE E PRESSÃO

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PISCO – CORPAC
ANÁLISES MICROCLIMÁTICO DO ANO 1991

ELEMENTOS METEOROLÓGICAS		ANO ANAL.	UNI. MED.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PRO. ANUAL	TOT. ANUAL
Temp. Max. Externa/mes		1991	°C	29.3	29.8	31.3	28.5	28.0	27.6	25.3	22.6	23.5	24.4	26.7	29.1	27.0	
Temp. Prom. Diário/mes				21.9	22.3	23.3	21.0	19.1	17.7	16.7	16.5	17.3	18.4	19.3	21.2	19.5	
Temp. Min. externa/mes				17.5	18.5	19.0	15.8	12.8	11.0	10.7	10.5	11.3	12.3	13.9	15.4	14.0	
P. Pluvial Max. Ext/mes		1991	mm	0.0	0.0	0.0	0.0	Tzs	Tzs	Tzs	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0		0.5
P. Pluvial Tot./mes																	
P. Pluvial Min. Ext/mes																	
H. Relat. Max. Ext/mes		1991	%	85	83	79	89	90	89	86	88	85	83	84	82	85	
H. Relat. P. Diário/mes				78	77	74	81	84	83	82	82	81	79	78	75	79	
H. Relat. Min. Ext/mes				73	74	69	73	74	78	78	74	77	73	68	72	73	
P. Barom. Max. Ext/mes		1991	mb.	1012.6	1012.3	1011.7	1011.9	1014.3	1014.4	1014.4	1014.8	1014.4	1013.6	1013.3	1013.4	1013.4	
P. Barom. Prom. Dia/mes				1010.5	1009.6	1009.2	1009.3	1010.8	1011.9	1012.4	1012.7	1012.0	1011.1	1011.4	1010.8	1010.9	
P. Barom. Min. Ext/mes				1007.5	1007.6	1007.5	1007.2	1008.0	1009.4	1011.1	1011.0	1010.0	1009.0	1009.7	1008.9	1008.9	
V*	Frecue. Acumul.	1991	km/h	31	27	27	27	23	20	28	28	25	28	29	22		315
	S Veloc. Prom./dia/mes			18	14	16	14	10	9	11	10	12	14	16	23	14	
	Rango Veloc. Extrema			24 a 08	24 a 09	27 a 08	22 a 06	19 a 02	22 a 02	25 a 03	14 a 05	21 a 08	23 a 08	21 a 10	32 a 15	23 a 7	
	Frecue. Acumul.	1991	km/h			3	3	4	4	2	1	5	1	1	8		32
	SW Veloc. Prom./dia/mes					8	9	5	7	5	6	9	9	14	22	9	
	Rango Veloc. Extrema					10 a 07	11 a 08	8 a 2	10 a 03	8 a 02	6 a --	12 a 07	9 a --	14 a --	25 a 17	11 a 6	
	Frecue. Acumul.	1991	km/h		1	1	1	2	8		2		2				15
	W Veloc. Prom./dia/mes				8	16	12	8	8		8		9			10	
	Rango Veloc. Extrema				8 a --	16 a --	12 a --	10 a 02	12 a 03		10 a 06		12 a 06			11 a 4	
	Frecue. Acumul.	1991	km/h					2		1					1		4
	N Veloc. Prom./dia/mes							7		4					17	9	
	Rango Veloc. Extrema							9 a 6		4 a --					17 a --	10 a 6	
V**	Frecue. Acumul.	1991	km/h	8	5	4	3	2	3			1	5	2	7		40
	S Rango Veloc. Extrema			50 a 40	42 a 40	42 a 40	50 a 40	--	50 a 44	60 a 40		50 a --	60 a 44	40 a --	50 a 40	49 a 41	
	Hora de Ocurrer.			21 a 01	22 a 23	22 a 23	19 a 00		21 a 23	21 a 22		19 a 20	20 a 00	21 a 23	21 a 23	21 a 23	
	Frecue. Acumul.	1991	km/h				1			1							3
	SW Rango Veloc. Extrema						44 a --	--		44 a --	40 a --					43 a --	
	Hora de Ocurrer.						23 a --			22 a --	22 a --					22 a --	
Frecue. Acumul.	1991	km/h						1								1	
SE Rango Veloc. Extrema								60 a --							60 a --		
Hora de Ocurrer.									21 a 22							21 a 22	

(V *): VENTOS ORDINÁRIOS

(V *): VENTOS PARACAS

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PISCO – CORPAC
ANÁLISES MICROCLIMÁTICO DO ANO 1992

ELEMENTOS METEOROLÓGICAS	ANO ANAL	UNI. MED	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM. ANUAL	TOT. ANUAL
Temp Max. Esternomes	1992	°C	30.7	32.0	32.4	31.0	29.0	24.0	28.3	22.0	24.1	25.8	27.0	28.5	27.7	
Temp Prom. Diurnomes			23.3	24.0	25.2	23.4	21.1	18.1	17.0	18.8	17.2	18.0	19.4	20.9	20.3	
Temp Min. Esternomes			15.3	18.5	19.5	17.0	15.8	11.8	11.0	10.8	11.1	11.8	12.8	15.4	14.5	
P Pluvial Max. Est. Umes																
P Pluvial Tot. Umes	1992	mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
P Pluvial Min. Est. Umes																
H Relat. Max. Est. Umes	1992	%	75	75	94	80	84	88	89	-	-	-	-	-	-	
H Relat. P. Diurnomes			73	71	69	74	79	83	83	-	-	-	-	-	-	
H Relat. Min. Est. Umes			69	68	67	69	72	78	79							
P Barom. Max. Est. Umes			1014.0	1013.0	1011.0	1012.3	1012.8	1013.8	1018.0	1014.8	1013.8	1013.8	1011.9	1012.7	1013.0	
P Barom. Prom. Diurnomes	1992	mb	1009.1	1009.2	1008.3	1009.1	1010.2	1011.3	1013.5	1013.2	1012.1	1011.8	1010.8	1010.4	1010.7	
P Barom. Min. Est. Umes			1007.4	1007.3	1005.4	1005.7	1007.9	1009.6	1010.7	1011.3	1010.7	1009.4	1009.0	1007.5	1008.5	
V																
Frecue. Acumul.	1992	km/h	21	23	30	30	23	21	13	17	24	28	28	29	22	301
S Veloc. Prom. diurnomes			22	25	23	24	24	20	18	19	20	25	23	24	22	
Rango Veloc. Extrema			27 a 12	30 a 19	28 a 10	38 a 14	30 a 18	34 a 14	25 a 11	25 a 12	29 a 14	28 a 17	28 a 18	29 a 20	38 a 11	
Frecue. Acumul.	1992	km/h	2		1		8	9	11	7	3	1		1	22	41
SW Veloc. Prom. diurnomes			24		40		21	18	17	19	19	20		19	22	
Rango Veloc. Extrema			27 a 22		40 a -		28 a 14	22 a 14	22 a 09	28 a 12	20 a 19	- -		- -	40 a 09	
Frecue. Acumul.	1992	km/h					1		2		1	1			5	
W Veloc. Prom. diurnomes							18		18		21	17			17	
Rango Veloc. Extrema							18 a -		20 a 12		- -	- -			20 a 12	
Frecue. Acumul.	1992	km/h							2						22	2
E Veloc. Prom. diurnomes									22						22	
Rango Veloc. Extrema									29 a 15						29 a 15	
Frecue. Acumul.	1992	km/h							1		2				18	3
NW Veloc. Prom. diurnomes									18		19				18	
Rango Veloc. Extrema									18 a -		21 a 18				21 a 18	
Frecue. Acumul.	1992	km/h							2				2	1	5	
SE Veloc. Prom. diurnomes									22				22	28	23	
Rango Veloc. Extrema									27 a 17				24 a 21	- -	27 a 17	
V*																
Frecue. Acumul.	1992	km/h	5	15	7	5	5	3	3		2	3	5	10	63	
S Rango Veloc. Extrema			44 a 40	44 a 40	42 a 40	50 a 40	44 a 40	70 a 40	60 a 44		48 a 40	44 a 40	42 a 40	42 a 40	70 a 40	
Hora de Ocurren			22 a 23	21 a 23	22 a 23	18 a 21	22 a 23	19 a 20	22 a -		22 a -	21 a 22	21 a 23	21 a 23	18 a 23	
Frecue. Acumul.	1992	km/h		2	2	1	2	1	2						10	
SW Rango Veloc. Extrema				44 a 40	40 a -	40 a -	44 a 40	40 a -	60 a 50						60 a 40	
Hora de Ocurren				21 a 23	22 a 23	21 a -	22 a 23	9 a 11	22 a -						21 a 23	

(V *): VENTOS ORDINÁRIOS

(V *): VENTOS PARACAS

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PISCO – CORPAC
ANÁLISES MICROCLIMÁTICO DO ANO 1993

ELEMENTOS METEOROLÓGICAS		ANO ANAL.	UNI. MED.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM. ANUAL	TOT. ANUAL	
Temp. Max. Externa/mes		1993	°C	29.8	31.4	31.4	29.6	26.3	25.6	26.5	23.3	24.0	25.0	25.5	28.5	27.3		
Temp. Prom. Diário/mes				22.4	23.8	23.3	21.9	20.2	18.9	17.5	17.3	17.6	18.1	19.0	20.4	20.0		
Temp. Min. externa/mes				18.4	19.0	19.2	19.3	13.5	13.0	11.0	11.4	11.2	11.7	14.2	15.5	14.7		
P. Pluvial Max. Ex/mes		1993	mm.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	
P. Pluvial Tot. L/mes				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
P. Pluvial Min. Ex/mes				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
H. Relat. Max. Ex/mes		1993	%	81	77	80	82	87	87	87	87	88	85	82	82			
H. Relat. P. Diário/mes				78	73	75	78	82	83	83	82	81	80	78	77			
H. Relat. Min. Ex/mes				65	68	69	74	78	79	76	75	77	76	72	71			
P. Barom. Max. Ex/mes		1993	mm	1013.9	1011.0	1011.0	1011.9	1014.1	1014.1	1014.9	1016.0	1015.0	1013.6	1013.7	1013.3	1012.8		
P. Barom. Prom. Diário/mes				1010.5	1009.2	1009.3	1009.3	1011.3	1011.8	1013.0	1013.1	1012.9	1012.1	1011.9	1010.5	1011.2		
P. Barom. Min. Ex/mes				1006.8	1006.1	1006.8	1006.7	1009.1	1008.1	1011.0	1010.3	1010.6	1010.2	1009.0	1008.7	1009.4		
V*	Frecue. Acumul.	1993	km/h	20	16	22	19	25	14	16	20	25	25	23	31		256	
	SW Veloc. Prom/dia/mes			24	20	21	20	17	17	16	18	17	18	19	15	18		
	Rango Veloc. Extrema			16 a 28	17 a 23	16 a 26	16 a 22	11 a 28	12 a 20	12 a 20	13 a 20	13 a 28	14 a 22	13 a 23	8 a 24	28 a 8		
	Frecue. Acumul.	1993	km/h	5	4	1	6	3	9	8	5	4	2	2			49	
	SW Veloc. Prom/dia/mes			20	21	20	17	17	17	13	15	15	18	18		17		
	Rango Veloc. Extrema			16 a 23	18 a 22	20	15 a 21	15 a 20	14 a 20	12 a 19	13 a 16	14 a 17	16	18		23 a 13		
	Frecue. Acumul.	1993	km/h							2	1			1			4	
	W Veloc. Prom/dia/mes									16	13			18		16		
	Rango Veloc. Extrema									14 a 18	13			18		18 a 13		
	Frecue. Acumul.	1993	km/h								1						1	
	E Veloc. Prom/dia/mes										14					14		
	Rango Veloc. Extrema										14					14		
	Frecue. Acumul.	1993	km/h						1					1			2	
	NW Veloc. Prom/dia/mes								11					18		14		
	Rango Veloc. Extrema								11					18		18 a 11		
	Frecue. Acumul.	1993	km/h	6	8	8	5	3	6	4	4	1	4	3			52	
	SE Veloc. Prom/dia/mes			23	20	20	21	18	17	22	17	20	17	22		20		
	Rango Veloc. Extrema			21 a 26	16 a 22	17 a 22	18 a 24	16 a 20	16 a 19	15 a 35	14 a 20	20	14 a 20	19 a 27		27 a 14		
V**	Frecue. Acumul.	1993	km/h					1				1					2	
	S Rango Veloc. Extrema							40				40				40		
	Hora de Ocurrên.							19				—				19		
	Frecue. Acumul.	1993	km/h		1												1	
	SW Rango Veloc. Extrema				40											40		
	Hora de Ocurrên.				22											22		
Frecue. Acumul.	1993	km/h							1							1		
SE Rango Veloc. Extrema									50						50			
Hora de Ocurrên.										1830-2200						2200		

(V *): VENTOS ORDINÁRIOS

(V *): VENTOS PARACAS

ANEXOS 3

LEI GERAL DE ÁGUAS - PERÚ

CLASIFICACION DE LOS CURSOS DE AGUA Y DE LA ZONA COSTERA DEL PERU

DENOMINACION	CURSOS DE AGUA					
	I	II	III	IV	V	VI
Aluminio	-	-	-	1.00	+ 1	-
Arsénico	0.10	0.10	1.20	1.00	0.01	0.05
Bario	0.10	0.10	-	0.50	+ 0.50	-
Cadmio	0.01	0.01	0.05	-	0.0002	0.004
Cianuro	0.20	0.20	+ 1	-	0.005	0.005
Cobalto	-	-	-	0.20	+ 0.20	-
Cobre	1.00	1.00	0.50	3.00	+ 0.01	-
COLOR	0	10	20	30	+ 30	-
Cromo Hexa	0.05	0.05	1.00	5.00	0.050	0.05
COLIFORMES TOTALES	8.8	20,000	5,000	5,000	1,000	20,000
COLIFORMES FECALES	0	4,000	1,000	1,000	200	4,000
Oxigeno Disuelto	3	3	3	3	5	4
D.B.O.	5	5	15	10	10	10
Fenoles	0.0005	0.001	+ 0.001	-	0.002	0.002
Hierro	0.30	0.30	1.00	-	-	-
Fluoruros	1.50	1.50	2.00	-	-	-
Litio	-	-	-	5	+ 5.00	-
Magnesio	-	-	150	-	-	-
Manganeso	0.10	0.10	0.50	-	-	-
Material Ext. En Hexano						
(grasas)	1.50	1.50	0.50	0.00	No Perc	-
Mercurio	0.002	0.002	0.01	-	0.0001	0.0002
Nitrato	0.01	0.01	0.10	-	-	-
Niquel	0.002	0.002	0.002	0.50	-	-
P.H.	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	-
Plata	0.05	0.05	0.05	-	-	-
Plomo	0.05	0.05	0.10	-	0.01	0.03
P.C.B.	0.001	0.001	+ 0.001	-	0.002	0.002
Selenio	0.01	0.01	0.05	0.05	0.005	0.01
Sólidos Flotantes	0.00	0.00	0.00	Peq. Cant.	Moder.	-
Sólidos Suspendidos	-	-	-	-	-	-
Sulfatos	-	-	400	-	-	-
Sulfuros	0.001	0.002	+ 0.005	-	0.002	0.002
Zinc	5	5	25	-	0.020	**

(*) Sustancias potencialmente peligrosas.

() Entendido como valor máximo en 80% de cinco o más muestras mensuales.**

La ley general de aguas probada fué aprobada por DS N° 261-69AP con el siguiente texto:

"Artículo 81°. Para los efectos de la aplicación del presente Reglamento, la calidad de los cuerpos de agua en general ya sea terrestre o marítima del país se clasifican respecto a sus usos de la siguiente manera :

- I Aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección.*
- II Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación filtración y cloración. Aprobados por el Ministerio de Salud.*
- III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.*
- IV Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y simulares).*
- V Aguas de zonas de pesca de mariscos bivalvos.*
- VI Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.*