DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL
IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL
INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL
6-11 DICIEMBRE

INTRODUCCION AL IMPACTO AMBIENTAL

ING. MAURICIO ATHIE LAMBARRI
VERACRUZ, VER

SEPTIEMBRE, 1982

- I N T R O D U C C I O N -

El término " impacto ambiental " podría definirse como todo efecto positivo o negativo que se percibe en el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y tiempo determinados.

En base a esta definición, es evidente lo complejo que resulta el estudio del tema. Ante todo, es necesario contar con un grupo interdisciplinario que incluya ingenieros, geógrafos, biólogos, economistas y sociólogos, entre otros, que trabajen en forma conjunta y sistemática.

Dadas las necesidades de trabajo del grupo que ha formado la Subdirección de Impacto Ambiental y la conveniencia que los proponentes de proyectos de desarrollo y los interesados en la protección y ordenación ecológica conozcan este proceso, se ha preparado el presente manual como apoyo al curso IMPACTO AMBIENTAL que, dentro del Programa Nacional de Entrenamiento, organiza la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica.

No se pretende que este manual cubra todos los aspectos relativos a la protección del ambiente, sin embargo, puede proporcionar a los participantes del curso una idea de cada una de las complejas áreas que cubre el proceso de impacto ambiental y dar una guía al trabajo sistemático e interdisciplinario que requiere su análisis.

Para tener una idea global del proceso de impacto ambiental, es necesario tener en cuenta los tres aspectos que cubre el tema, los cuales serán detallados en este manual:

1. El procedimiento.- Consiste en la secuencia que debe seguir la evaluación de un proyecto de desarrollo, para que se pueda autorizar su ejecución en base a criterios ambientales. El procedimiento incluye: la evaluación preliminar; la preparación de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en base al estudio del proyecto y su área de influencia; la evaluación final de la MIA y el dictamen sobre la conveniencia de implementar el proyecto propuesto en su forma original o con ciertas modificaciones.

2. La metodología.- Es la serie ordenada de pasos que debe seguir el estudio de impacto ambiental: descripción de los objetivos, alternativas y actividades del proyecto así como de su análisis técnico-económico; descripción del marco de referencia ambiental; identificación y evaluación de los impactos ambientales de acuerdo a técnicas especiales y diseño de medidas de atenuación de los impactos adversos.

3. Las técnicas.- Son las herramientas que nos permiten identificar y evaluar los impactos ambientales de las acciones de un proyecto. Algunas de estas técnicas han sido desarrolladas especialmente para

el proceso de impacto ambiental con resultados satisfactorios. Cada proponente de proyectos de desarrollo debe escoger la técnica o la combinación de técnicas que esten más de acuerdo con su caso en particular.

El curso que nos ocupa refleja las experiencias de esta dependencia en el uso del procedimiento, la metodología y las técnicas de impacto ambiental.

En lo que respecta a las técnicas, hemos encontrado que en general, puedan aplicarse en México los conceptos originales desarrollados en otros países sin modificaciones sustanciales, en cuyo caso el manual muestra el uso de la técnica en cuestión y da la referencia para poder abundar en el tema.

No sucede lo mismo en el caso de los procedimientos por ejemplo, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, ha empezado a aplicar criterios de impacto ambiental en la evaluación de sus proyectos de desarrollo, lo cual requirió de una secuencia especial aprovechando las experiencias de esta Subdirección y las de otros países en la aplicación de sus propios procedimientos. Dicha secuencia tiene el objeto de simplificar y agilizar lo más posible la presentación, evaluación y dictamen de la MIA, evitando al mismo tiempo que alguna dependencia del Sector pudiera actuar como juez y parte en su propio proyecto.

Asimismo, algunos de los lineamientos que contemplan el procedimiento interno de la SARH ha requerido de una cuidadosa calibración para que la MIA pueda ser evaluada adecuadamente, aún con las deficiencias de información que frecuentemente se presentan en nuestro país, este es el caso concreto de la " Guía General para la preparación de la MIA ", desarrollada y calibrada en su totalidad en esta Subdirección.

El manual de este curso está dividido en cinco partes, que corresponden a los cinco días que duran las clases:

La primera parte, se relaciona con la evaluación tradicional de proyectos y con generalidades sobre el proceso de impacto ambiental.

La segunda se refiere a los lineamientos desarrollados por la Subdirección de Impacto Ambiental para la preparación de Manifestaciones de Impacto Ambiental y a las generalidades sobre las técnicas de identificación y evaluación de los impactos.

La tercera parte está dedicada a enunciar y describir las técnicas más usadas: listas, mapas y matrices.

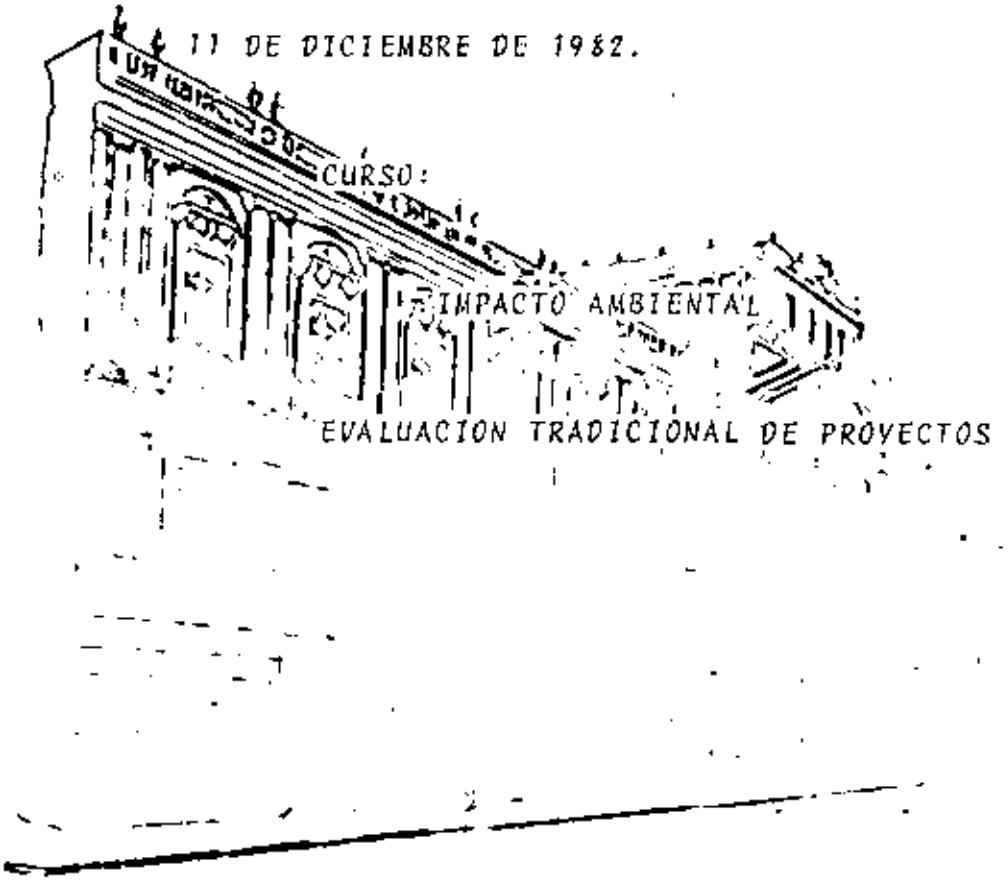
En la cuarta parte se describen los procedimientos de impacto ambiental que se han desarrollado en diversos países del orbe y los que se han propuesto en México.

Y por último, la quinta parte describe las experiencias de esta Subdirección, y de otras dependencias, en el estudio de los impactos ambientales de proyectos del sector hidráulico, agropecuario y forestal.

Estimamos que este trabajo, como todos, es perfectible y que a través de las experiencias que se obtengan en los estudios que nos ocupan, tanto teóricos como de proyectos concretos, las ediciones subsiguientes de este manual podrán ajustarse más a los objetivos que nos hemos propuesto. La participación de los asistentes al curso propiciará la comunicación de los que trabajamos para lograr la protección ecológica y el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales y será un factor importante en la implementación del proceso de impacto ambiental en nuestro país.

*Ipg.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE - INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

EVALUACION TRADICIONAL DE PROYECTOS

LIC. MARYANNE GRIEG-GRAN MOORE
VERACRUZ, VER.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

EVALUACION TRADICIONAL DE PROYECTOS

LIC. MARYANNE GRIEG-GRAN MOORE
VERACRUZ, VER.

SEPTIEMBRE, 1982

EVALUACION TRADICIONAL DE PROYECTOS

Introducción.

Para apreciar la necesidad de llevar a cabo declaraciones de impacto ambiental, es importante considerar como se han evaluado los proyectos en el pasado y el nivel hasta donde se han tomado en cuenta los daños al ambiente. Se debe hacer una distinción fundamental entre la evaluación de proyectos en el sector privado y la evaluación en el sector público, ya que los principios subyacentes a los dos tipos de evaluación son muy diferentes. Por eso, en este curso, se discute la evaluación de proyectos en los dos sectores, con la finalidad de explicar porqué se ha dado tan poco atención hasta ahora a los aspectos ambientales; asimismo, se considera la contribución que el análisis de impacto ambiental, en ambos casos, puede proporcionar. No se pretende hacer una explicación exhaustiva de los métodos de evaluación de proyectos; más bién, el objetivo es enfatizar los aspectos que tienen implicaciones en la calidad del ambiente.

Objetivo de la Evaluación de Proyectos.

El objetivo en la evaluación de proyectos es la elección de la mejor alternativa, es decir, la alternativa que produce el mayor rendimiento dentro de un cierto número de propuestas distintas para el diseño de un proyecto. Esto se hace comúnmente a través de una comparación de los costos y los beneficios de cada alternativa. Es preciso también, examinar la opción de la no acción, es decir, considerar si la mejor alternativa es la de no continuar con el proyecto.

Con respecto a la calidad del ambiente, es muy importante considerar quién recibe el rendimiento mayor. Como se verá después, ésto tiene implicaciones significativas en los términos en que se definen los costos y beneficios en tales evaluaciones, y el nivel hasta donde son tomados en cuenta los aspectos ambientales. Por eso, es necesario distinguir entre la evaluación en el sector privado (la evaluación financiera), donde el objetivo es maximizar el rendimiento a los dueños o accionistas de la empresa, y la evaluación en el sector público en la cual el objetivo, en principio, es maximizar el rendimiento a la sociedad.

La Evaluación de Proyectos en el Sector Privado.

Métodos Sencillos.- Para evaluar proyectos en el sector privado, se utilizan frecuentemente métodos aproximados pero sencillos, especialmente cuando existe incertidumbre con respecto al nivel de rendimiento del proyecto en los últimos años del mismo. Un ejemplo sería el método de recuperación (payback method) en el cual se elige una alternativa en relación con el periodo de tiempo que se necesita para que los beneficios cubran el costo de la inversión inicial.

Método de Flujo de Efectivo Descontado.- En este método, el objetivo es

maximizar el valor actual neto del proyecto a lo largo de su vida estimada. En contraste con los métodos más sencillos, este método considera los costos y beneficios en cada año del proyecto, y más importante aún, es que toma en cuenta el momento en que ocurren los mismos.

El primero paso, en este método, es elegir un horizonte de tiempo adecuado. Con base en éste se estiman, para cada año del proyecto los costos, definidos como los pagos destinados para la mano de obra, las materias primas, el equipo de capital y cualquier otro insumo que se requieran. Asimismo, se calculan para cada año los beneficios, que se definen como los ingresos provenientes de la venta del producto del proyecto. Normalmente, para evaluar estos costos y beneficios, se utilizan los precios de mercado previstos para cada año de la vida útil del proyecto. De esta manera, se obtiene un perfil de los costos y beneficios para cada alternativa.

Se presenta aquí el problema de comparar y elegir entre las alternativas con diferentes perfiles de costos y beneficios. Un ejemplo sería la dificultad para elegir entre las opciones con altos costos de capital al principio, pero después bajos costos de operación, y los que tienen un perfil totalmente contrario 1/. Este problema se debe a la tendencia de la gente de dar mayor valor al consumo actual que al consumo futuro. Para solucionar este problema es necesario expresar los costos y beneficios en los diferentes años del proyecto, en términos de su valor a una fecha común. De esta manera las alternativas llegan a ser conmensurables. Este valor transformado

se denomina, valor actual neto. Para calcularlo, se descuentan los costos y los beneficios a la misma tasa y al mismo año como se muestra en la siguiente formula:

$$V.A.N. = Bo - Co + \frac{B_1 - C_1}{1 + r} + \frac{B_2 - C_2}{(1 + r)^2} + \text{———} + \frac{B_n - C_n}{(1 + r)^n}$$

Donde V.A.N. = valor actual neto en el año 0

Bi = el beneficio en el año i i = 0 . . . . . n

Ci = el costo en el año i, i = 0 . . . . . n

r = la tasa de descuento.

La tasa de descuento, en principio, representa la tasa de preferencia en el tiempo (rate of time preference) para la empresa, es decir, el porcentaje por el cual se reduciría para ella el valor de una cierta cantidad de dinero si ésta fuera recibida en un período de tiempo posterior y no inmediatamente. En la práctica, esta tasa corresponde a los costos de oportunidad de los fondos utilizados en el financiamiento del proyecto, que por su parte son indicados por las tasas de interés en el mercado. Por ejemplo, si la empresa tiene que pedir un préstamo para financiar el proyecto, empleará la tasa de interés para este préstamo, porque si el rendimiento resulta negativo con esta tasa, esto indicará que es mejor no continuar con el proyecto 2/.

Las diferentes alternativas se pueden ordenar, según algunos criterios; los principales son:

(1) El valor actual neto como se ha enunciado anteriormente.

(2) La relación costo-beneficio, es decir, el valor actual de los beneficios dividido por el valor de los costos.

(3) La tasa interna de retorno o sea la tasa por la cual el valor actual de los ingresos netos del proyecto descontado a esta tasa, son iguales a cero. Se elige entonces, la alternativa con la tasa más alta de retorno 3/.

Implicaciones de la Evaluación Financiera para la Calidad del Ambiente.

La Divergencia entre el Rendimiento Privado y el Rendimiento Social.- lo importante en este método es que el objetivo es elegir la mejor alternativa desde el punto de vista de la empresa, o sea, maximizar el rendimiento privado. Un principio básico de la teoría económica, neoclásica, es que en el mundo ideal de la competencia perfecta, la maximización del rendimiento privado sería equivalente a la maximización del rendimiento social, porque si todas las empresas estuvieran tratando de maximizar sus ganancias resultaría que todos los bienes serían producidos, y todos los recursos asignados de la manera más eficiente. En contraste, en el mundo más realista de competencia imperfecta, es evidente que existe una divergencia significativa entre el rendimiento privado y el rendimiento social, es decir, lo que es eficiente para la empresa particular, no es necesariamente eficiente para la sociedad. Esto se debe a la existencia de imperfecciones en el sistema de mercado, tales como la presencia de efectos externos, distorsión

de los precios de mercado, información imperfecta y monopolio 4/ De éstos, la más importante en este contexto, es la presencia de efectos externos ya que éstos en la mayoría de los casos son también impactos ambientales.

Efectos Externos.- Un efecto externo, o externalidad, se puede definir como el efecto de una transacción sobre una persona, la cual no está involucrada en la misma. Como resultado de este efecto, esta persona tendrá costos o recibirá beneficios. Estos se denominan, costos externos o beneficios externos, respectivamente. El deterioro de la calidad del agua ocasionado por la descarga de una empresa sería un ejemplo claro de una externalidad, puesto que afectará a los usuarios del agua, quienes no tendrán ninguna conección con esta empresa. Al efectuar esta descarga, la empresa estará incrementando los costos, como son los costos de tratamiento del agua, y reduciendo los beneficios, como son las facilidades de recreación para los demás usuarios de esta agua.

Debido a que la empresa privada tiene que pagar por sus costos directos, mano de obra, equipo de capital, etc., debe hacer el más eficiente uso de éstos, por otro lado, no tiene ninguna obligación, en ausencia de la intervención gubernamental, de pagar por los costos externos que esté imponiendo sobre los otros miembros de la sociedad. Esto es consecuencia de la naturaleza de los "bienes", como es la calidad del agua, afectados por las externalidades. La característica de estos "bienes" es que nadie

tiene derechos de propiedad sobre ellos. Por eso no existen mercados organizados para estos " bienes ", es decir, no es posible comprar o vender por ejemplo, unidades de la calidad del aire, o de la calidad del agua, como en el caso de los insumos convencionales. A esto se debe que la empresa no tenga el incentivo de tomar en cuenta los efectos que ocasiona sobre este tipo de bienes. Por otro lado, si por ejemplo, una empresa tuviera otra instalación, aguas abajo, que necesitara agua limpia como insumo, ésto le daría un incentivo para minimizar los costos impuestos por su descarga. Dichos costos, en este caso, no serían externos a la empresa sino internos y por lo tanto, los incluiría en sus cálculos de la misma manera que a los costos de los insumos directos.

Soluciones en el Sector Privado.

Se cuestiona cómo puede inducirse a las empresas para considerar estos costos externos ambientales como costos internos, y de esta manera, reducir sus efectos negativos en el ambiente.

Creación de Mercados.- Una solución que algunos economistas 5/ han sugerido, pero que no se ha implementado en la práctica, es la creación de mercados para los " bienes " ambientales. Se podría cobrar por ejemplo, cuotas a las empresas según la cantidad de contaminantes que están descargando en los cuerpos receptores o en la atmósfera, o se las podría obligar a comprar acciones dándoles el derecho de descargar una cierta canti-

dad diaria 6/. La empresa, entonces, al evaluar un proyecto tendría que considerar cómo la incorporación de estas cuotas ambientales en los cálculos, afectaría el orden de las alternativas, incluso la de no acción. En algunos casos podría resultar que la inclusión de estas cuotas haría evidente que ninguna alternativa (excepto la no-acción), sería viable para la empresa.

Aunque esta solución sea atractiva desde el punto de vista económico, por algunas razones 7/, sería difícil su implementación en la práctica, en particular al fijar la cuota adecuada y diseñar sistemas de cuotas para cada tipo de impacto ambiental. Por ejemplo, es difícil imaginar una cuota que podría inducir, a las empresas a considerar efectos sobre el clima. Si se cobran cuotas para cada tipo de impacto, es probable que las empresas intenten reducir aquellos impactos sobre los que existe una cuota, y aumentar aquéllos que no la tienen.

Reglamentación.- No es de extrañar que actualmente ningún país, con la posible excepción de Holanda, esté utilizando tal sistema de cuotas 8/, y que el método más común de inducir a las empresas a tomar en cuenta sus impactos sobre el ambiente es la imposición de controles directos, o sea, una reglamentación a nivel nacional. Este sistema obliga a la empresa, en la evaluación de un proyecto, a considerar los costos, en cada una de las diferentes alternativas, para cumplir con los reglamentos. En este caso, también puede resultar que estos costos sean lo bastante altos que el proyecto no sea viable.

Este sistema tiene desde el punto de vista económico algunas limitaciones, 9/. La más importante es la dificultad para decidir que tan rigurosos deben ser los controles, puesto que esta decisión tiene implicaciones significativas para las ganancias de las empresas. También existen algunas dificultades en su implementación. Como en el caso de cuotas, es preciso fijar reglamentos para controlar cada tipo de impacto, pero en muchas ocasiones puede ser muy difícil predecir los impactos que resultarán de un proyecto, especialmente cuando se trata de un nuevo tipo de producto, por eso, se dificulta imponer controles adecuados sin un estudio más detallado del proyecto. Además la rigidez necesaria para cada tipo de reglamento, dependerá de las circunstancias particulares de cada proyecto.

Análisis de Impacto Ambiental.- En vista de las dificultades anteriormente mencionadas, el análisis de impacto ambiental puede tener ventajas sobre la reglamentación debido a que ofrece una manera más flexible y más amplia de controlar los efectos sobre el ambiente. Sin embargo, los proyectos en el sector privado, en su mayoría no son tan grandes como los del sector público. Por eso, puede ser que en muchos casos la reglamentación sea adecuada y que no haya necesidad de llevar a cabo el análisis de impacto ambiental.

Además, podría resultar más difícil o más costoso el obligar para el cumplimiento de este proceso, que con la reglamentación, pués es muy sencillo verificar el cumplimiento con cierto límite en la cantidad de un contaminante que verificar que todos los datos en una declaración de impacto ambiental sean correctos. Por estas razones, es evidente que el análisis de impacto ambiental desempeña un papel más importante en el sector público.

Evaluación de Proyectos en el Sector Público. (Teoría)

Análisis Costo-Beneficio Social.- En la evaluación de proyectos en el sector público, el objetivo, en principio, es el de maximizar el rendimiento para la sociedad. Por lo tanto, se afirma que es necesario emplear un método diferente del utilizado en el sector privado. Este procedimiento, conocido como análisis costo-beneficio social 10/. se ha desarrollado para corregir las imperfecciones del sistema de mercado mencionadas anteriormente: para que los costos y los beneficios, calculados de esta manera, correspondan a los costos y beneficios sociales. El principio fundamental de este procedimiento es que los impactos de un proyecto son evaluados sobre todos los miembros de la sociedad, de la manera en que serían evaluados por la misma gente afectada 11/. Se incorporan después, los valores de todos estos impactos en el cálculo de costo-beneficio social.

Diferencias entre Análisis Costo-Beneficio Social y La Evaluación Financiera.- En general, se pueden observar tres principales diferencias entre el análisis costo-beneficio social y la evaluación financiera:

1. Uso de precios de sombra (Shadow prices)
2. Incorporación de efectos externos.

3. Uso de una tasa social de descuento (social discount rate).

Uso de Precios de Sombra.- Mientras que la empresa privada puede utilizar los precios del mercado para valorar sus insumos y sus productos, en el sector público estos precios no serían adecuados debido a las imperfecciones del mercado, tales como control de precios, tipos de cambio sobrevalorados e impuestos sobre insumos y productos 12/. Es necesario entonces, emplear una serie de precios ajustados, llamados precios de sombra, para representar el valor para la sociedad de estos recursos. Por ejemplo, en el caso del control sobre el precio del producto de un proyecto, mientras que este precio fijo sería adecuado para calcular el rendimiento para una empresa privada, sería necesario ajustarlo para calcular el rendimiento para la sociedad. El verdadero valor para la sociedad de este producto, estaría representado por el precio que existiría en la ausencia del control, ya que, sin el proyecto, el país tendría que comprar, esta cantidad adicional a un precio más alto en el extranjero. Por esta razón, en estos casos se utiliza frecuentemente, el precio internacional, como el precio de sombra.

Incorporación de Efectos Externos.- Puesto que la finalidad en este tipo de evaluación es considerar los impactos sobre cada miembro de la sociedad, se hace un intento para evaluar los efectos externos del proyecto. Por ejemplo, se trataría de tomar en cuenta el efecto de una empresa sobre

la calidad del agua, aguas abajo, o el incremento en el nivel del ruido proveniente de la construcción de un nuevo aeropuerto.

La evaluación de dichos efectos puede presentar problemas, ya que muchos de los bienes afectados, como son: la calidad del aire, los niveles de ruido y los ahorros en tiempo, como se ha explicado anteriormente, no tienen precio. Sin embargo, se han desarrollado métodos, para evaluar ciertos tipos de efectos sobre bienes que no tienen precio, mediante la evaluación de efectos relacionados y ulteriores que afectan bienes que sí tienen precio, facilitando dicha evaluación. Un ejemplo sería el efecto del deterioro en la calidad del agua sobre la producción de cultivos. Aún en el caso de los efectos que no se pueden evaluar, frecuentemente se recomienda que se expresen éstos en términos cualitativos, asimismo, que sean presentados junto con el cálculo de costo-beneficio.

Uso de una Tasa Social de Descuento.- Se discute que los proyectos en el sector público deben ser descontados a una tasa que refleja la tasa social de preferencia en el tiempo (social rate of time preference), es decir, la preferencia de la sociedad, como un todo, por el consumo actual, en comparación con el consumo futuro. En este caso el criterio, en el sector privado, de utilizar las tasas de interés del mercado no es muy adecuado, ya que los proyectos públicos en varias ocasiones, son financiados através de préstamos o subvenciones del gobierno. Mientras que las empresas, en el sector privado, normalmente no tienen influencia sobre las tasas de mer-

cado; en el sector público, la tasa para el préstamo gubernamental o la tasa de descuento, en el caso de subvenciones, es una variable de decisión para el gobierno. Por lo tanto, se debe tratar de elegir la tasa que corresponde a la tasa social de preferencia en el tiempo.

No se ha llegado a una conclusión satisfactoria, con respecto a la determinación de esta tasa social de descuento, en parte porque implica algunas cuestiones de tipo ético. En primer lugar, se presenta el problema de agregar las diferentes tasas de preferencia en el tiempo de la generación actual. En segundo lugar, el nivel de la tasa de descuento tiene implicaciones en el bienestar de las generaciones futuras. Entre más alta sea la tasa de descuento, menor será la ponderación dada a los costos y beneficios que ocurren después de un largo período de tiempo. Habrá que decidir entonces, si se deben reflejar las preferencias de la generación actual o si se debe dar menos importancia a estas preferencias para poder tomar en cuenta las preferencias de las generaciones futuras. Generalmente, se concluye, que los tomadores de decisión deben elegir esta tasa de una manera bastante arbitraria, según sus opiniones personales con respecto al valor, para la sociedad, del consumo actual en comparación con el valor del consumo futuro.

Agregación de Costos y Beneficios.- Salvo estas diferencias, el procedimiento para calcular el valor actual neto de los costos y beneficios del proyecto es el mismo que en el sector privado, pués se descuentan los costos y los beneficios, calculados como se ha explicado anteriormente, a la

tasa de descuento social.

Sin embargo, en este punto se presenta una dificultad que no ocurre en el sector privado. El problema es encontrar una manera para sumar los costos y los beneficios que corresponden a diferentes grupos de la sociedad. Por ejemplo, en el caso de un nuevo aeropuerto, ¿ cómo se podrían sumar los beneficios a los usuarios con los costos de ruido a la población circundante? .

No se ha llegado a ningún acuerdo sobre este problema. Un criterio que se utiliza, a veces, es el criterio potencial de Pareto (Potencial Pareto Criterion). Según éste, un proyecto sería viable desde el punto de vista de la sociedad, si los que reciben beneficios del proyecto ganan suficientemente para poder compensar a los que pierden y todavía quedar en una situación más ventajosa que la anterior. Los que pierden, se dice que pueden ser compensados directamente o, através de una política gubernamental de redistribución, dando por resultado que la sociedad, en conjunto, tenga un nivel de bienestar mas alto. En la práctica, raramente se ha compensado, y se han presentado dificultades en la aplicación de impuestos para este propósito. Por lo tanto, no se considera este criterio muy satisfactorio desde el punto de vista equitativo.

Otra solución 13/ que se ha sugerido, es ponderar los costos y beneficios que corresponden a los diferentes grupos de la sociedad con la finalidad de dar una ponderación más alta a los grupos que tienen bajos niveles

de ingreso. El problema, por supuesto, es seleccionar un sistema de ponderación adecuado.

Frecuentemente se afirma que, en lugar de calcular un resultado global, es mejor presentar los resultados de análisis de costo-beneficio social en términos de los costos y beneficios para cada grupo de la sociedad involucrado.

Implicaciones del Análisis Costo-Beneficio Social para la Calidad del Ambiente.

En el análisis costo-beneficio social se enfatiza el rendimiento social. Esto implica entonces, que debe darse mayor atención a los aspectos ambientales porque es innegable que la calidad del ambiente forma parte de este rendimiento social. Cada una de las tres diferencias mencionadas, tiene implicaciones sobre la consideración de los impactos ambientales. La más importante es obviamente la segunda que es la incorporación de los efectos externos, porque ésto implica que se tratará de incluir, en la evolución, cada tipo de impacto ambiental de un proyecto. Sin embargo, los otras dos tienen implicaciones, quizá menos evidentes, en los impactos ambientales.

El uso de precios de sombra, puede permitir una estimación de dichos impactos, más exacta en cuanto a los beneficios y costos para la sociedad, en particular en el caso de los impactos socio-económicos. Se puede

decir por ejemplo, que un proyecto, ubicado en una zona donde se tiene un alto porcentaje de desempleo, tiene impactos socio-económicos positivos porque incrementa las oportunidades de empleo para la población. Este impacto se puede incorporar al cálculo de costo-beneficio social, valorando la mano de obra que se requiere para el proyecto al precio de sombra, en lugar del precio del mercado. Este precio de sombra, entonces, representa el verdadero costo para la sociedad de esta mano de obra.

Asimismo, la elección de la tasa de descuento puede ser importante, si se considera necesario tomar en cuenta el bienestar de las generaciones futuras. Esto se debe a la tendencia de estos impactos para manifestarse después de muchos años. En algunos casos, estos impactos son irreversibles y por eso, puede decirse, que afectarán a todas las generaciones futuras. Por estas razones, el perfil de un proyecto en el cual se incluyen los impactos ambientales puede ser bien diferente del de un proyecto considerado en la manera tradicional. Normalmente, la mayoría de los costos ocurren en los primeros años del proyecto, y el horizonte de tiempo es relativamente corto. Para este tipo de proyecto es adecuada una tasa de descuento bastante alta, ya que el objetivo es ponderar más los costos y beneficios que ocurren en los primeros años del proyecto. Para proyectos que tendrán impactos ambientales a largo plazo, el uso de una tasa alta tendrá el efecto de dar a éstos muy poca ponderación. Debido a esto, pue-

de afectar el bienestar de las generaciones futuras. Por eso, frecuentemente, se recomienda que se utilice una tasa más baja para proyectos de este tipo para una mayor consideración a los impactos a largo plazo.

Es evidente que, con respecto a la evaluación de impactos ambientales, existe en teoría una diferencia significativa entre la evaluación de proyectos en el sector público y en el sector privado. En un análisis costo-beneficio social ideal, se tratarían de tomar en cuenta los aspectos ambientales de las formas ya mencionadas. Se presenta entonces la pregunta de porqué es necesario introducir en el sector público un proceso para estudiar los impactos ambientales de un proyecto; supuestamente, el procedimiento para la evaluación debe tomar en cuenta estos impactos. Como consecuencia, se precisa examinar cómo se evalúan tales proyectos en la práctica.

Evaluación de Proyectos en el Sector Público. (La Práctica).

En la práctica, la evaluación de proyectos en el sector público raramente corresponde al ideal teórico. Aunque se utilizan frecuentemente los precios de sombra, existen muchos ejemplos de las evaluaciones en el mundo en las cuales se ha puesto muy poca atención a los efectos externos, en particular a los impactos ambientales. Asimismo, la consideración de posibles costos ambientales en el futuro, casi nunca ha tenido influencia sobre la elección de la tasa de descuento. No obstante, se presentan algu-

nos casos conocidos, en los cuales se ha intentado considerar los aspectos ambientales. Por ejemplo, el análisis 14/ que se llevó a cabo para elegir la ubicación del tercer aeropuerto de Londres, destaca por el intento que se hizo de evaluar el costo del incremento en el nivel de ruido para la población circundante, y por el esfuerzo de incorporar, en términos cualitativos, los otros impactos sobre el ambiente. Sin embargo, se ha objetado 15/ que en este estudio la tasa de descuento utilizada es demasiado alta para tomar en cuenta los costos ambientales a largo plazo.

Esta situación puede atribuirse principalmente a las siguientes razones: en primer lugar la escasa información sobre los impactos ambientales de un proyecto y sus implicaciones. En muchos casos, dichos impactos se han manifestado sólo después de la realización del proyecto. Aún cuando se ha tenido conciencia de las posibles repercusiones sobre el ambiente, la dificultad de predecir el rango y la intensidad de los impactos ha impedido su consideración en la evaluación del proyecto.

Otra de las razones para la omisión de la evaluación de los impactos ambientales, es la dificultad para evaluarlos en términos monetarios, como en el caso de los costos y beneficios directos. Esta dificultad se debe, también, en parte a la falta de información sobre estos impactos.

Finalmente, un factor determinante, en muchos países, puede ser la natura-

lesa del objetivo que el gobierno impone sobre las dependencias del sector público: En muchos casos se tiene discrepancia entre este objetivo y la maximización del rendimiento social. Por ejemplo, si se requiere que cierta dependencia logre una cierta tasa de rendimiento financiero, puede conseguir ésto, solamente si algunos de sus efectos externos no son considerados. Por lo tanto, el problema de la falta de incentivo para considerar los impactos ambientales, puede existir tanto en el sector público como en el sector privado.

Soluciones en el Sector Público.

En la evaluación de proyectos en el sector público, a pesar de su base teórica, existe la necesidad de dar mayor atención a los aspectos ambientales. De las soluciones mencionadas, la primera, que se refiere a la introducción de cuotas, se puede rechazar por las mismas razones que en el sector privado. Por el contrario, la reglamentación puede ser más factible, pero en vista de la escala y la diversidad de los proyectos en el sector público, no sería lo bastante amplia para controlar cada tipo de impacto. Por lo tanto, el proceso de impacto ambiental puede contribuir bastante a la evaluación de este tipo de proyectos.

Lo importante es que proporciona, a los tomadores de decisión, amplia información de los posibles impactos de un proyecto sobre el ambiente, y las medidas de atenuación adecuadas. Además, la disponibilidad de esta in-

formación puede facilitar la evaluación de algunos de estos impactos en términos monetarios para que puedan ser incorporados en el cálculo de costo-beneficio. Finalmente, el proceso puede proporcionar los procedimientos administrativos o legislativos que son necesarios para inducir a las dependencias del sector público a considerar todos los impactos en el ambiente, en la evaluación de proyectos, y no sólo los que son sujetos a reglamentación.

Sin embargo, hay que enfatizar que en ambos sectores, mediante el uso de este proceso, se puede observar el mismo problema fundamental de análisis de costo-beneficio social, que es reconciliar los intereses de los diferentes grupos de la sociedad, ya que tanto los costos y beneficios ambientales como los costos y beneficios tradicionales pueden corresponder a varios grupos. No obstante que el proceso del análisis de impacto ambiental no pueda resolver este problema, puede ser útil al proporcionar mayor información sobre los efectos de proyectos sobre cada grupo de la sociedad.

Conclusión.

Aunque la teoría del análisis costo-beneficio social implica que en el sector público se tomarían en cuenta, más que en el sector privado, los impactos ambientales en la evaluación de proyectos, es en este sector donde el proceso de impacto ambiental puede contribuir más. Esto no es tan paradójico si se considera este proceso, no tanto como una manera adicional

para evaluar los proyectos, sino como la primera etapa en el análisis costo-beneficio social, es decir, la etapa en la cual se obtiene información sobre la magnitud y la importancia de todos los impactos de un proyecto para que puedan ser considerados en la evaluación. Sin embargo, el proceso puede ser útil en el sector privado, según el tipo de proyecto, por lo que se han diseñado en México, tanto para el sector privado como para el sector público, procedimientos para las Manifestaciones de Impacto Ambiental.

Referencias y Notas.

1. FELDSTEIN, M.S. The Social Time Preference Rate. en Layard, R. 1972. Cost -Benefit Analysis. Penguin, Harmondsworth. p. 245.

2. Esto es una simplificación. Para una explicación más amplia vease BROMWICH, M. 1976. The Economics of Capital Budgeting. Penguin, Harmondsworth. Cap. 6.

3. Este criterio se puede utilizar en esta forma, sólo para proyectos que tienen un perfil temporal convencional, es decir, con los costos en los primeros años del proyecto y los beneficios después. Ver BROMWICH, Cap. 5.

4. BAUMOL, W.J. 1972. Economic Theory and Operations Analysis. Prentice Hall 3ª edición Cap. 16.

5. KNEESE, A.V. 1977. The Economics of the Environment Penguin, Harmondsworth . p. 129 - 133.

6. DALES, J.H. 1968. Pollution Property and Prices. University of Toronto Press, Toronto.

7. BAUMOL, W.J.,OATES, 1979. Economics, Environmental Policy and the Quality of life. Prentice Hall p. 242 - 245.

8. En Francia, Holanda y Alemania se cobran cuotas para descargar directas a cuerpos receptores pero, en todos estos casos, el objetivo principal es el de obtener fondos para financiar el tratamiento y no el dar un incentivo a las empresas para abatir su descarga. Sin embargo, el Holanda se dice que la cuota es bastante alta para tener también un efecto incentivo. Ver The Polluters Pays Principle. 1975. O.E.C.D. Paris.

9. Vease BAUMOL, OATES, op. cit., p. 232-242.

10. En la mayoría de los textos sobre economía, se utiliza el término análisis costo-beneficio para referirse a la evaluación de proyectos en el sector público y el término evaluación financiera para la evaluación en el sector privado. Puesto que existe una tendencia para utilizar libremente el término análisis costo-beneficio, para evitar confusión

se adoptará aquí el término análisis costo-beneficio social para la evaluación de proyectos en el sector público.

11. LAYARD, op. cit., p. 14.

12. LAYARD, op. cit., p. 18-23

13. WEISBROD, B.A. Deriving an Implicit Set of Governmental Weights for Income Classes. en Layard, op. cit., p. 395-428.

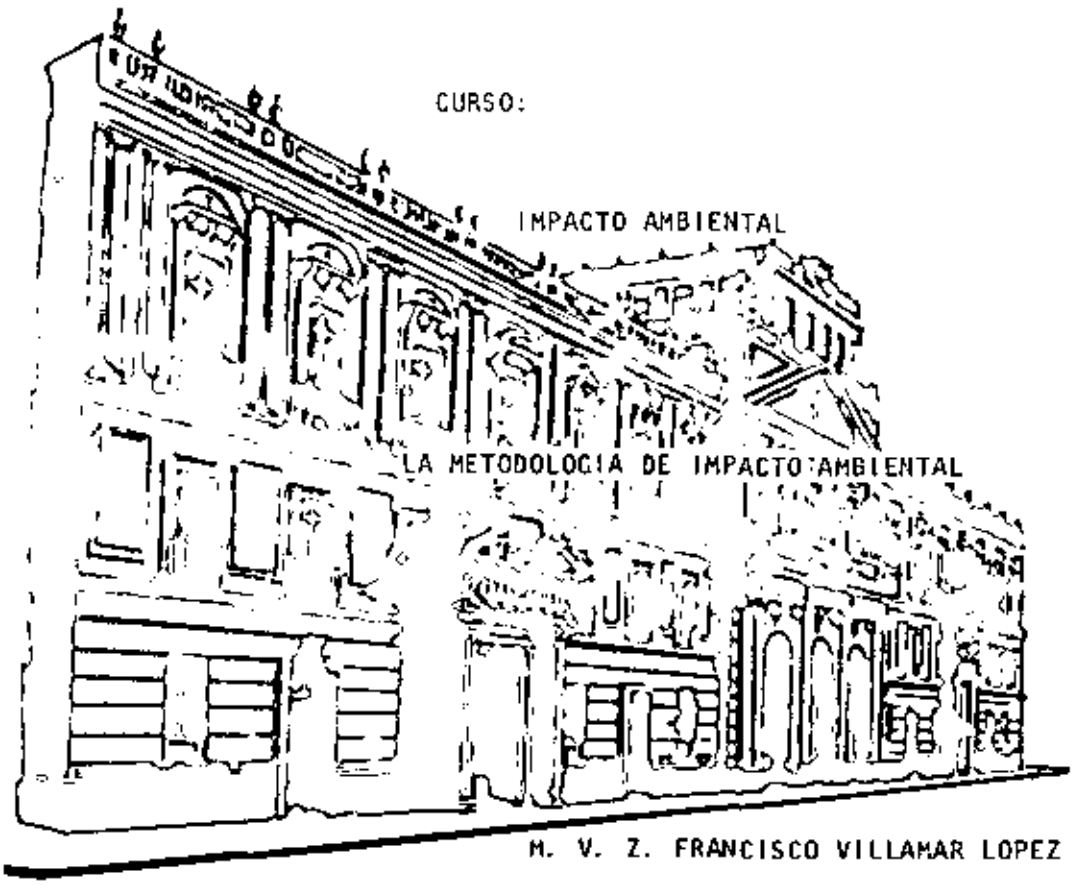
14. Commission on The Third London Airport 1970 Report H. M. S.O., London.

15. LAYARD, op. cit., p. 62.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL

6 - 11 DICIEMBRE DE 1982



CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

LA METODOLOGIA DE IMPACTO AMBIENTAL

M. V. Z. FRANCISCO VILLAMAR LOPEZ

VERACRUZ, VER.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPACTO AMBIENTAL

LA METODOLOGIA DE IMPACTO AMBIENTAL

M.V.Z. FRANCISCO VILLAMAR LOPEZ

SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

LA METODOLOGIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

PREPARACION DE MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

M.V.Z. Francisco Villamar López.

LA METODOLOGIA DE IMPACTO AMBIENTAL

PREPARACION DE MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Introducción

No es materia de discusión la necesidad que actualmente tiene nuestro país de incrementar tanto su productividad como su aparato productivo en general, así como tampoco lo es el hecho de que una gran cantidad de nuestros recursos naturales renovables se encuentran, en algunas regiones, sumamente deteriorados o incluso en vías de extinción.

Esto último ha sido el resultado de un largo y continuo proceso de uso irracional y desmedido de los recursos suelo, agua, flora y fauna por parte del hombre, el que en forma indiscriminada abusa de ellos, bien sea en forma unitaria, o bien agrediendo directamente a dos o más elementos que integran un determinado medio ambiente.

Lamentablemente, las afectaciones realizadas en un sitio, aparentemente muy localizado, y aún las ejecutadas sobre un único recurso, dejan sentir, en alguna forma, sus efectos adversos en lugares geográficamente distantes e incluso sobre otros elementos ambientales. Esto es debido a que dentro de la biósfera, tienen lugar una gran cantidad de procesos y reacciones físico-químicas que dependen de una gran variedad de interrelaciones dadas por el conjunto de factores y elementos ambientales, no solo locales, sino incluso regionales.

Lo anterior es en virtud a la existencia de los delicados y en ocasiones sutiles mecanismos de interrelación y dependencia que se dan entre todos y cada uno de los recursos naturales renovables y perecederos del planeta, dichos mecanismos pueden alterarse o romperse fácilmente cuando se desconocen o se infringen las leyes que gobiernan dichas interacciones, como ha sucedido, en grado variable, hasta el momento actual, y que ha propiciado cambios o degradaciones severas al ambiente.

Ahora bien, resultaría obvio destacar o describir la importancia que tienen los diversos recursos citados dentro de los procesos productivos que se desarrollan en el país, situación a la que hasta ahora se le ha prestado escasa atención, ya que todos sabemos de muchos planes proyectados para lograr el desarrollo y/o aprovechamiento de una zona y de sus recursos por largo tiempo y que a corto plazo dejan de rendir los frutos esperados, debido al agotamiento o inutilización de elementos no considerados en la concepción original del proyecto.

Por todo lo ya citado, se hace evidente la necesidad insoslayable de establecer mecanismos que coadyuven a lograr el establecimiento del equilibrio dinámico entre desarrollo económico, cultural, conservación y uso racional de nuestros recursos naturales renovables, o dicho en otras palabras, buscar que la planeación de los proyectos futuros se realice en forma integral para que éstos rindan frutos, de manera rentable, aún en el largo plazo.

Importancia del Análisis Ambiental

Para planear un camino medio bien balanceado entre los inaceptables extremos de un uso indiscriminado de los recursos y una total conservación, el tomador de decisiones debe tener a mano la información de cómo una actividad propuesta afectará a un ambiente dado; dicha información puede obtenerse a través del proceso de impacto ambiental, ya que éste suministra datos reales y predictivos que permiten tomar decisiones más objetivas y acordes con las necesidades actuales.

El proceso de impacto ambiental, su filosofía y metodologías, empezaron a ser desarrolladas, en otros países, hace más de una década, en el nuestro tienen poco menos de un lustro de haber sido consideradas y adoptadas. Sin embargo, sus bondades y atractivos, como son el suministro de información, y el impedir la utilización incontrolada de los recursos naturales en aras de un desarrollo a corto plazo, hacen que el proceso adquiera el carácter de instrumento imprescindible en toda labor de planeación de actividades de desarrollo de cualquier índole, ya que el propósito fundamental del análisis ambiental es minimizar o incluso evitar los impactos adversos sobre el medio ambiente antes que suprimir las actividades económicas, así como también el de basar el desarrollo en el conocimiento de la capacidad de los

recursos naturales.

A través del proceso de impacto ambiental, no se pretende estudiar solamente los efectos que un proyecto pueda tener en el ambiente, sino que además busca las medidas más adecuadas de atenuación de dichos efectos y las alternativas viables que tiendan a minimizarlos.

Por lo tanto el procedimiento técnico-administrativo que estamos proponiendo para que todos los proyectos que impliquen obras o acciones, se sometan, en su etapa de planificación a una evaluación de las alteraciones (positivas o negativas), que podría ocasionar al medio ambiente si se procediese a su realización, no es más que un proceso programático que consiste en una serie ordenada, compuesta de los siguientes pasos:

1. Determinar los principales objetivos del proyecto.
2. Analizar las posibilidades tecnológicas para realizarlo.
3. Precisar las acciones que constituirán el proyecto propuesto.
4. Evaluar las características del ambiente existente en la zona del proyecto.
5. Preparar planes alternativos a los del proyecto, y análisis de costo/beneficio para las acciones del paso N° 3.
6. Identificar y evaluar los impactos que podrían generar las acciones del paso N° 3, así como las del N° 5.
7. Comparar y ponderar las diversas alternativas y sus impactos.
8. Dar recomendaciones.

Obviamente no todas las operaciones asociadas con el manejo de recursos naturales, sociales o económicos, serán de suficiente envergadura o tendrán tan significativo impacto ambiental como para requerir la consideración de un amplio análisis ambiental.

Una autoridad responsable debe decidir cuándo y dónde un análisis de impacto ambiental deberá ser llevado a cabo, y si su costo se justifica por el posible impacto de la acción considerada.

La Metodología de Impacto Ambiental

La metodología propuesta, está enfocada hacia el establecimiento de un mecanismo que permita, desde las etapas más tempranas, definir qué proyectos van a requerir de la elaboración de un análisis ambiental, así como también, indicar, aunque en forma tentativa, la profundidad y extensión del análisis.

El flujo propuesto, y que se describirá con todo detalle en otra sesión de este curso, señala que el proponente de un proyecto deberá presentar un aviso de proposición de su obra a la autoridad competente, la cual mediante un sistema de evaluación pre-

liminar podrá dictaminar acerca de la necesidad de elaborar un análisis ambiental.

El primer paso medular de la Metodología de Impacto Ambiental es la evaluación preliminar (debido a la amplitud e importancia de esta evaluación se describe por separado en otra sesión del curso); al realizarse ésta se tendrán en consideración los siguientes criterios fundamentales:

1° Con relación a las características y el sitio de ubicación del proyecto.

a. Grado de disturbio a los ecosistemas.

b. Efectos irreversibles sobre los recursos básicos.

c. Efectos acumulativos de muchas acciones pequeñas.

d. Reacciones en cadena o efectos secundarios de actividades interrelacionadas.

e. El interés nacional como opuesto sólo a la importancia local.

f. Unicidad o rareza de algún recurso.

g. Interés público anticipado.

2° Con relación a los impactos propios del proyecto.

a. Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial. Relacionada también con la reversibilidad del impacto.

b. Durabilidad.- Periodo en el que el impacto puede extenderse, y los efectos acumulativos que se presentan por el entrecruzamiento de impactos en ese tiempo.

c. Plazo y frecuencia. Estos criterios se relacionan con el hecho de que un impacto se manifiesta a corto o largo plazo y, cuando el impacto es intermitente, si permite la rehabilitación del área afectada.

d. Riesgo.- Probabilidad de un efecto ambiental serio. La exactitud en la determinación de ese riesgo depende del conocimiento tanto de las actividades del proyecto como de su área de influencia.

e. Importancia.- Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

f. Mitigación.- Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presentan.

Estos criterios generales, aplicables a las evaluaciones preliminares, no son mutuamente excluyentes, sino que más bien, tienen una gran interrelación entre sí, y como se verá posteriormente, podrán utilizarlos los responsables de la acción propuesta para determinar la necesidad de implementar, posteriormente, la Manifestación de Impacto Am-

biental o sea, el reporte del análisis ambiental.

Así, los documentos clave que se pueden considerar como integrantes de la Metodología propuesta son:

- El Reporte o Análisis Preliminar.
- La Manifestación de Impacto Ambiental.

La Manifestación de Impacto Ambiental

Si consideramos que tradicionalmente todos los proyectos de desarrollo, de cualquier tipo, se elaboran considerando únicamente los aspectos de beneficio-costo, y que se analizan incluso varias alternativas, para optar por aquella que ofrezca los más altos beneficios (sociales y/o económicos), con la menor inversión posible; pero omitiendo, en la mayoría de los casos, la consideración de los riesgos ambientales que la obra implica.

Y si partimos de la base de que un impacto ambiental es la alteración favorable o desfavorable y sus consecuencias ocasionadas en el ambiente por una acción del hombre, y que la implementación de un proyecto implica la movilización y uso de una gran variedad de recursos económicos, sociales y naturales, es lógico esperar como resultado, una amplia gama de alteraciones en el medio ambiente de la zona de influencia del proyecto.

En consecuencia y como ya hemos visto, para modificar los criterios hasta ahora existentes, es preciso realizar análisis ambientales de profundidad y extención variable, de acuerdo a la magnitud y tipo de proyectos, a fin de ponderar objetiva y realmente las bondades de la obra propuesta. Sin embargo, el proponente de un proyecto y responsable del análisis no necesariamente haría una evaluación objetiva de su propia obra, por lo que se hace necesario el presentar los resultados del estudio a la consideración y valoración de un grupo independiente, al que nosotros hemos propuesto denominándolo como autoridad competente.

Ahora bien, resultaría poco operativo o funcional el hecho de que cada proponente de proyecto presentarse a evaluación de la autoridad únicamente los resultados obtenidos del análisis, ya que entonces el grupo evaluador tendría que ordenar y tipificar tal información sin conocer realmente el marco general que normó al proceso.

Para evitar esto último, hemos considerado pertinente el sugerir la presentación de tales resultados, a través de un reporte al que se le denomina como Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), el cual deberá contener, además de los resultados ya citados, los antecedentes del proyecto propuesto; los elementos ambientales considerados; los procesos analíticos empleados, las proyecciones y/o especulaciones realizadas, así como todas las consideraciones ambientales que hayan si

do necesarias de tomar en cuenta.

Para presentar la información arriba señalada hemos propuesto que este documento (MIA), se integre con varios acápites y un sumario, independientemente de los anexos que el manifestante juzgue necesario incluir para hacer más objetiva su información.

(Los datos que deberán contener cada uno de los acápites señalados se verán con detalle en otra sesión de este curso, por lo que a fin de no caer en repeticiones, no se describirán por el momento).

El Dictamen o Resolución de Impacto Ambiental

Como ya se mencionó, la metodología de impacto ambiental se integra con dos documentos básicos: la Manifestación de Impacto Ambiental, ya descrita, y la Resolución de Impacto Ambiental, que será el documento mediante el cual la autoridad competente, después de haber revisado y evaluado la MIA, comunica al proponente del proyecto alguna de las siguientes opciones, que podrían ser las más usuales:

a. La aprobación del proyecto para que se implemente de acuerdo a la concepción original, ya que éste no tendrá efectos significativos en el ambiente o porque las medidas de atenuación propuestas son las adecuadas. En tal caso, se recomendará otorgar las licencias respectivas y/o el presupuesto que se requiera.

b. La fijación de condiciones particulares para alguna de las fases, etapas o acciones, durante la implementación u operación del proyecto. En este caso procederá el recomendar la otorgación de las licencias y/o presupuesto correspondientes, bajo la condición de aceptar las observaciones realizadas.

c. La MIA presentada no permite una evaluación objetiva debido a que no suministra suficiente información, o bien, el proyecto tal como se ha propuesto, cumple con sus objetivos sólo a costas de graves deterioros al medio ambiente. En este caso se demanda la preparación de una nueva MIA, con más o mejor información, o que incluya las modificaciones que el proyecto requiera a fin de preservar una mejor calidad ambiental.

Una vez que el proyecto sujeto a evaluación haya obtenido la respectiva Resolución de Impacto Ambiental o dictamen (unicamente en las opciones A o B), procederá a llevar a cabo actividades de supervisión, por parte de la autoridad competente, para verificar que se implementan las medidas de atenuación de los impactos ambientales y observar que se aplican las condiciones dictaminadas por la misma autoridad que realizó la evaluación.

Quizá después de esta explicación, por demás somera, de lo que con

prenda el Proceso de Impacto Ambiental, surgieran las interrogantes:

¿ Nó es demasiado complicado ?, ¿ Es necesario elaborarlo ?,

¿ Vale la pena la distracción de recursos humanos y económicos ?.

Para algunos podría parecer un proceso cumplicado pero debemos recordar que son los responsables de un proyecto los abocados a dar contestación a los requerimientos fijados para elaborar las manifestaciones; en consecuencia, deben conocer las caractetísticas, no sólo generales sino incluso particulares de la obra propuesta, así como también las condiciones físicas, químicas, biológicas y socioeconómicas que imperan en el lugar seleccionado.

Por otro lado, con el Proceso de Impacto Ambiental se pretende lograr la preservación del medio ambiente, de los recursos naturales renovables y en consecuencia, de la calidad de vida; por lo que no es un mero trámite burocrático, ya que se espera obtener de él, los elementos de juicio necesarios para saber que tan justificable es un determinado proyecto; un proceso más simple, menos explícito, tendría muy poco o ningún valor, sería, entonces sí, un obstáculo para las actividades de desarrollo.

En cuanto a la conveniencia o rentabilidad de la inversión tanto económica como de recursos humanos, podríamos decir que existen dos situaciones que podrían calificarse como divergentes:

1a. Es evidente que el costo total de un proyecto se tendrá que incrementar para poder cubrir el costo del análisis, pero de acuerdo a los estudios previamente realizados y apoyados con los datos obtenidos de otros países que ya han adoptado metodologías similares, el incremento nunca superará el 10% sobre el monto total del proyecto.

2a. Las cantidades que en la actualidad tiene que erogar el gobierno federal para rehabilitar, regenerar, o restaurar algunas condiciones ambientales en zonas perturbadas o deterioradas, supera con mucho el presupuesto equivalente invertido cuando se iniciaron las obras que dieron origen a tales alteraciones.

Analizando con cuidado ambas situaciones, podremos deducir que definitivamente si es rentable la elaboración de las MIAs, y por ende todo el proceso de Impacto Ambiental, porque si el Gobierno Federal tiene que aumentar sus egresos necesariamente tendrá necesidad de mayores ingresos, mismos que se allega vía impuestos; y además, directa o indirectamente, todos sufrimos las consecuencias del deterioro ambiental, bien sea porque se ve disminuida la producción de algún satisfactor, o porque los atractivos originales de un lugar disminuyen o incluso desaparecen, y sabemos que el bien más caro es aquel que ya no existe.

Así, tenemos la certidumbre de que además de los beneficios económicos ya enunciados, es posible obtener otras ventajas a las que difícilmente asignaríamos algún valor monetario, como podrían ser la gran variedad de plantas y animales que se salvarían de la destrucción e incluso de la extinción, y cuya verdadera función dentro del entorno ecológico aún no somos capaces de conocer, con el suficiente detalle, para poder precisar la totalidad del daño que se pueda causar al medio ambiente, y cabría recordar que la perspectiva ecológica sugiere el contemplar el hombre como una especie cuyas poblaciones viven entre otras especies, y a pesar de que ésta actúe en la naturaleza de acuerdo con sus conceptos y deseos, es sobre la naturaleza misma donde actúa, a la vez que ésta actua sobre el hombre, nutriéndolo y destruyéndolo.

Ahora bien, con relación al número y tipo de capítulos que deben integrar la MIA, habrá que considerar que dicho documento será aplicable todo tipo de proyectos, por lo que debe cubrir la totalidad o cuando menos la mayoría de las contingencias que pudieran suscitarse durante la implementación de una obra, y por lo tanto, después de analizar la literatura existente, y considerando las características nacionales, es por lo que sugerimos tal estructura.

Conclusiones

Para finalizar, podemos decir que el paso del tiempo nos ha enseñado que no es posible sostener un desarrollo económico a largo plazo, si no se procura una conservación permanente de los recursos naturales.

Estamos convencidos de que es factible realizar proyectos de desarrollo y a la vez, proteger al ambiente.

La aplicación del proceso que se ha descrito, será una valiosa herramienta para conseguir un desarrollo sostenido con el mínimo riesgo para el ambiente.

La conservación y mejoramiento de los recursos naturales redundarán en la posibilidad de que todos puedan disfrutar de una vida más saludable.

Mantener y propiciar la tendencia hacia el uso indiscriminado de los recursos naturales nos conduciría a los extremos tan catastróficos que de no ser controlados oportunamente, impediría la presencia y desarrollo de cualquier forma de vida, incluyendo la humana.

R E F E R E N C I A S

Rich, E. Environmental Systems Engineering. Mc Graw Hill. 1975.

H.I. Teller. Análisis de Impacto Ambiental y Actividades Forestales. UNESCO. Traducción sin fecha.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DICIEMBRE DE 1982

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS HIDRAULICOS

LIC. SILVIA GONZALEZ Y SALINAS
VERACRUZ, VER.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS HIDRAULICOS

LIC. SILVIA GONZALEZ Y SALINAS

SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS HIDRAULICOS

Las obras hidráulicas se definen como el conjunto de estructuras que permiten aprovechar o defenderse de ciertas características del agua, tanto superficial como subterránea. Entre otras, se tienen los siguientes tipos de obras: presas, pozos, plantas de bombeo, tomas directas y drenajes.

En nuestro país, la construcción y manejo de obras hidráulicas se remonta hasta las culturas teocráticas (Cuicuilco, Teotihuacan).

En la cuenca del Valle de México, antes de la llegada de los españoles, se encontraba canalizada la casi totalidad de los ríos, cuyas aguas se utilizaban para fines agrícolas; los habitantes del Valle, habían desarrollado también otros sistemas eficientes para captar y retener agua. Para entonces se distinguían cuatro tipos fundamentales de organización hidráulica en la agricultura del Valle de México.

1. Sistemas de irrigación relativamente pequeños, originados en manantiales permanentes, donde el agua era captada en su nacimiento usando con frecuencia "cajas" para regular el flujo enviado por canales, y a veces para elevar el nivel del agua y regar mayor cantidad de tierras.

2. Sistemas mayores de irrigación utilizando ríos permanentes y en mi permanentes de la cuenca, a través de presas, grandes canales de desviación y redes extensas de acequias.

3 y 4 Sistemas hidráulicos pertenecientes propiamente a la zona lacustre, o sea las chinampas, que se extendieron por las lagunas de agua dulce de Xochimilco y Chalco, apareciendo también en los lagos septentrionales, en Zumpango y Jaltocan, y extendiéndose a la laguna Salobre de Texcoco, alrededor de Tenochtitlan, Tlatelolco, Ixtapalapa, Mexicalcingo, Churubusco y otros lugares. 1/

Con la caída de Tenochtitlan (1521) se interrumpe el proceso de desarrollo de los grupos indígenas que poblaban el Valle de México quienes se vieron sometidos a un régimen de tributos y servicios.

En la Epoca Colonial, las necesidades de abastecimiento de agua para las nuevas poblaciones levantadas en Nueva España hicieron que se perfeccionaran los acueductos de Chapultepec y de Churubusco; asimismo, se construyeron otros como el de Santa Fé, Arcos de Zempoala, etc. (1553-1570).

Las obras del desagüe iniciadas en el México Prehispánico se continuaron para evitar las inundaciones provocadas por las fuertes lluvias que elevaban el nivel del lago de Texcoco anegando la ciudad 2/. En noviembre de 1607 desde Huehuetoca el Virrey Velasco inauguró la más fabulosa y sangrienta obra de ingeniería, consistente en una fosa que convertía el Valle de México de una cuenca cerrada, en una cuenca abierta artificial, en los trabajos de tal obra se ocuparon más de 60,000 indígenas. Sin embargo, -

no fué sino hasta el Gobierno del General Díaz (1901), que se logra resolver científicamente el problema del drenaje. Durante tres siglos de dominación española las obras hidráulicas realizadas, salvo la del desagüe, consistieron en represas con fines de riego, las cuales fueron construidas en varios Estados.

La decadencia del gobierno colonial y el surgimiento de la guerra de independencia (1810-1821) dieron origen a una profunda crisis en la economía de Nueva España que se manifestó entre otras cosas en la agricultura.

De 1821 a 1854, México se encontró con dificultades para integrar un gobierno estable, ya fuera central o federal, teniendo que iniciar su ruta a través de un dramático período de anarquía y luchas en busca de la fórmula que sirviera de base para construir la nacionalidad.

En 1851 a raíz de una escasez de alimentos por pérdida de cosechas en los estados, se empieza a poner interés nuevamente en la realización de obras hidráulicas para aumentar las aguas de riego en época de estiaje. Pasando el Porfiriato y la etapa armada de la Revolución, en 1920, México parece iniciar una era de paz. En 1921 daba principio la verdadera reconstrucción nacional. 3/

En 1926 se crea la Comisión Nacional de Irrigación, la cual emprendió la construcción a gran escala de obras hidráulicas destinadas al riego, fundamentalmente con base en lo que podemos calificar como grandes presas. Más tarde, en el año 1937 se creó la Comisión Federal de Electricidad que ha construído

importantes presas para la generación de energía eléctrica.

En 1947 se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos con una nueva proyección de Política Hidráulica, según la cual las obras destinadas al aprovechamiento, se construyen con fines múltiples.

Las presas, a partir de entonces, se destinan en la mayoría de los casos al almacenamiento del agua para riego, para generación de energía eléctrica, para usos domésticos, urbanos, industriales, de acuacultura y complementariamente para la recreación. 4/

En la actualidad la SARH, por medio de la Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica a través de tres de las Direcciones Generales de ésta, es la encargada de planear, diseñar y ejecutar diferentes obras hidráulicas; así, la Dirección General de Grande Irrigación, tiene a su cargo entre otras las siguientes funciones:

- Organizar y dirigir las actividades relacionadas con el estudio, proyecto y construcción de las obras necesarias para el aprovechamiento de los recursos de las lagunas litorales del país.

- Organizar, dirigir y controlar las actividades de la SARH que se realicen en la localización, extracción, uso, explotación y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, especialmente en las zonas desérticas del país;

La Dirección General de Obras Hidráulicas e Ingeniería Agrícola para el Desarrollo Rural, tiene entre otras las siguientes funciones:

- Elaborar los programas y presupuestos relativos a los estudios, proyectos y construcción de obras a corto, mediano y largo plazos.

- Programar y ejecutar obras de captación y derivación de aguas pluviales periódicas, bordos, canales, tajos, abrevaderos, jagüeyes, pozos, instalación de bombas, obras de drenaje y defensa y otros similares en las comunidades rurales del país.

- Realizar estudios hidrológicos definitivos, topográficos, geológicos, agrológicos, geohidráulicos y geofísicos para proyectar las zonas de riego y definir el método apropiado del mismo.

La Dirección General de Captaciones y Conducciones de Agua tiene entre otras las siguientes funciones.

- Programar y realizar los estudios técnicos para definir las fuentes de abastecimiento, captaciones, almacenamientos conducciones y tratamientos del agua, para su dotación en bloque a las poblaciones y centros de recreación e industrias, en los términos en que convenga con la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

- Operar y controlar las obras, destinadas al suministro de agua en bloque.

Es innegable que las obras hidráulicas han generado múltiples beneficios ; sin embargo, la mayoría de las veces han producido daños y degradación del medio ambiente, dado que se llevaron a cabo sin tomar en cuenta sus impactos negativos, esto ha sucedido así desde la época de la Colonia hasta la fecha, pese a que como se verá más adelante, en la década de los setentas se empiezan a tomar las primeras medidas en relación al uso del agua y la prevención de su contaminación.

Cuando el Valle de México era una cuenca cerrada, el equilibrio hidrológico se mantenía en forma natural, aumentando las áreas lacustres e inundadas del Valle en los años de lluvia abundante y reduciendo tales áreas en los años secos. Lo anterior daba como consecuencia que el riesgo de inundaciones fuera grande en los años lluviosos y desde la época prehispánica se realizaran obras importantes para atenuar ese riesgo en las poblaciones aledañas al Lago de Texcoco.

En la época colonial,la construcción de obras de desagüe convierten el Valle de México en una cuenca abierta mediante el tajo de Nochistongo, el Gran Canal y los túneles de Tequixquiac, causando grandes impactos ambientales como fue el rompimiento del equilibrio hidrológico que trajo como consecuencia la reducción del área de los lagos cubierta por agua durante

todo el año y la presencia de esas superficies desecadas durante el estiaje y que actualmente contribuyen a la formación de tolvaneras. Se resolvió un problema pero se creó otro, no pequeño por cierto. 5/

Con la terminación de la etapa armada de la revolución, el problema del desequilibrio ecológico se acentúa; ya que se incrementa considerablemente el ritmo de construcción de obras hidráulicas, consistente principalmente en presas, las cuales son construídas tomando en cuenta solamente sus efectos positivos pero no sus efectos negativos sobre el medio ambiente; así, entre otros efectos negativos de tipo general producidos por algunas obras hidráulicas se pueden citar los siguientes:

Con la construcción de presas se crea hábitats favorables para el desarrollo de malezas acuáticas, las cuales al invadir los vasos de las presas obstaculizan el flujo en canales y turbinas, dificultan la navegación, aumentan la evaporación, los azolves producen cambios en las condiciones físico-químicas del agua, afectando la fauna. Estos casos se pueden observar en la Presa Solís sobre el río Lerma; Endhó en Hidalgo, Avila Camacho en Puebla, etc.

Algunos de los impactos citados anteriormente, afectan directamente las obras hidráulicas; es precisamente ese tipo de efectos los que empiezan a preocupar a los dirigentes del país, ya que como consecuencia de ellos, la eficiencia y la vida útil de las presas disminuye sensiblemente. En este contexto, en el año de 1971, dentro de la Secretaría de Recursos Hidráulicos,

se crea la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación dependiente de la Subsecretaría de Planeación que tenía entre otras las siguientes funciones:

Organizar y dirigir las actividades relacionadas con el estudio e investigación de los diferentes usos del agua en las cuencas hidrológicas del país, así como su reglamentación;

Elaborar los planes y programas relacionados con el aprovechamiento integral del agua y con la conservación y protección de las cuencas hidrológicas.

Dictar las medidas procedentes para controlar y prevenir la contaminación de las aguas propiedad de la Nación.

Investigar los procedimientos adecuados para el manejo nacional de las cuencas hidrológicas, determinar las relaciones del equilibrio ecológico entre el uso actual y potencial de los recursos y el desarrollo demográfico, estudiar y proponer las medidas tendientes al mejor uso del agua y a prevenir su contaminación.

Las funciones que debía desarrollar la mencionada Dirección General, se concibieron como una respuesta a los problemas ecológicos producidos por los aprovechamientos hidráulicos ya que para esa época empezaban a ser motivo de preocupación. Sin embargo la Dirección General de Usos del Agua y

Prevención de la Contaminación enfocó fundamentalmente sus actividades a los asuntos relacionados con el agua y su contaminación y a proteger las obras hidráulicas ya construídas.

Como consecuencia de la falta de un enfoque integral sobre los problemas ambientales derivados no solamente de la operación de las obras hidráulicas, sino también de su construcción, tal tipo de obras se continúa realizando sin los estudios de impacto ambiental requeridos. Al respecto se tienen los trabajos llevados a cabo para la construcción de la presa Cerro de Oro-Presidente Alemán.

Con el objeto de proteger contra las inundaciones provocadas por las crecientes del río Papaloapan a su cuenca baja, se propuso la construcción de la Presa Cerro de Oro interconectada con la Presidente Alemán que controlaría los ríos Tonto y Santo Domingo cuyos escurrimientos representan aproximadamente el 62% del volumen medio anual del Papaloapan.

La cuenca del Papaloapan se localiza en la vertiente meridional del Golfo de México, entre los 17 y 19° latitud norte, y entre los 95 y 97 40' de longitud oeste, aproximadamente. Abarca 46 517 km^2 de superficie. Dicha cuenca comprende dos regiones fisiográficas: la parte alta ubicada en su mayor parte, en los Estados de Puebla y Oaxaca y la zona baja que se localiza casi en su totalidad en el Estado de Veracruz, cubriendo esta última

21 000 Km^2, y se extiende a través de 13 municipios del Estado de Oaxaca y 26 de Veracruz. Algunos núcleos de población importantes son: Tuxtepec, Loma Bonita, en el Estado de Oaxaca; y Alvarado, Tlacotalpan y Cosamaloapan, en Veracruz.

Los climas predominantes en la región: son el húmedo-cálido, con deficiencia de agua en invierno; y el muy húmedo-cálido, con poca deficiencia de lluvia. En la cuenca baja, las temperaturas medias anuales oscilan entre los 24 y 27° C y las precipitaciones varían de los 1 100 mm. hasta los 2 200 mm.

El área del vaso de la presa Cerro de Oro presentaba vegetación selvática y estaba ocupada desde el preclásico superior por los indígenas Chinantecos, cuya cultura estaba adaptada a las condiciones del trópico cálido-húmedo. El conocimiento de los Chinantecos sobre la flora de la región era sorprendente, pero lo era más su conocimiento de los suelos, su forma de clasificarlos, utilizarlos y encontrarles su vocación, logrando así mantener una riquísima y cuidadosa utilización de su medio biótico y físico, prácticas y conocimientos que aplicaban antes de la construcción de la presa.

Las familias campesinas afectadas por la inundación del vaso fueron al rededor de 5 mil, distribuidas en 55 ejidos localizados en 6 municipios del área de Ojitlán, Oaxaca. Para su reacomodo se les dió a elegir entre tres sitios, cuyas condiciones son similares al lugar afectado.

El 90% de los afectados escogió la región de Uxpanapa, donde se les dotó de 85 000 ha. para la agricultura, creándose para esta zona un proyecto de colonización que incluyó obras de infraestructura. Uxpanapa es una región con clima cálido-húmedo, con temperaturas medias de 24°C, con una precipitación anual de más de 2 000 mm.

Al tiempo que se desarrollaba el Programa de Colonización en Uxpanapa, los estudios de Ecología, Botánica y Ecología Humana realizados en la región por el Instituto de Biología de la U.N.A.M. y la Universidad Veracruzana recomendaban lo siguiente:

1. La preservación de la mayor cantidad posible de áreas con selva tropical húmeda intactas.
2. La apertura mínima y paulatina de áreas para la agricultura y la ganadería.
3. Desmontar a base de instrumentos "ligeros" y no de maquinaria pesada, para evitar el deterioro de los frágiles suelos.

Desde el punto de vista ecológico, las selvas tropicales húmedas constituyen el ecosistema terrestre más rico, diverso, productivo, complejo, estable e intrincado que se conoce y, por lo mismo, son por ahora nada menos que la reserva potencial de satisfactores más prometedora del mundo. Las selvas tropicales húmedas son, como recurso natural renovable lo que el petróleo es como recurso natural no renovable; destruir una sola hectárea de selva tropical es algo así como arrojar al mar varias docenas de barriles de petróleo. Los suelos de las selvas en su mayoría son los menos aptos para la agricultura o la ganadería. Son muy pobres en nutrientes, las razones son múltiples, ya que en primer lugar, a través de un reciclaje de nutrientes la selva se "alimenta así misma" y "crea" su propio suelo. Una vez que se remueve la cubierta vegetal quedan expuestos a la fuerte acción de los agentes climáticos volviéndolos inservibles en unos cuantos años.

Pese a las recomendaciones hechas por el Instituto de Biología de la UNAM, y la Universidad Veracruzana. El desmonte para el Programa de Colonización fue masivo a base de maquinaria pesada, que inició la destrucción de 85 000 h de selva. Durante la operación se obtuvieron 3'400,000 m^3 de maderas, más del 50% de la producción total del país durante 1973.

Los trabajos y acciones llevados a cabo para construir la Presa Cerro de Oro han producido una serie de efectos, de los cuales, los conocidos hasta ahora, y de manera general puede afirmarse que fueron la destrucción de una cultura y de un ecosistema, ambas situaciones se detallan en lo que sigue.

Los impactos adversos que se generaron al desalojar a los ejidatarios que habitaban el área del vaso de la presa son los siguientes: Se destruyó una cultura y con ella el conocimiento sobre la naturaleza y una estrategia de aprovechamiento de la selva; condenando a los Chinantecos a una nueva condición la de proletarios agrícolas, trabajando exclusivamente en la agricultura y a vivir en casas de mampostería; cuando estaban acostumbrados a tener un huerto familiar con variedades de frutas tales como cítricos, aguacates, cacao, café, yuca, plantas medicinales, además de árboles que utilizaban en la construcción o reparación de la vivienda y de apiarios. Se dice que con nada se podrá devolver a los Chinantecos lo que han perdido.

Con la reubicación se crearon otros impactos de importancia, al desmontar 85 000 h de selva tropical húmeda según Márquez et al a través de inventarios y estudios boténicos y ecológicos que realizaron en la Región de Uxpanapa, muestran que tan sólo en 2 000 h de las 85 000 podrían hallarse unas mil especies de plantas de las cuales por lo menos 250 tenían alguna utilidad potencial. Caballero et al registraron un total de 434 especies de plantas y animales potencialmente útiles que podrían dar lugar a casi 800 productos como medicinas, alimentos, bebidas, aromatizantes, saborizantes, instrumentos, maderas, materiales para construcción forrajes, pieles, combustibles y resinas. Esto permitiría que varias decenas de agro-industrias dieran trabajo a buena parte de la población movilizada; surtiera al país sin alterar más que mínimamente el equilibrio ecológico y; sobre todo

estaría en concordancia con la experiencia y el "estilo tecnológico" de los indígenas colonizadores.

Por otro lado los impactos que pueden generarse a raíz de la construcción y operación de la obra son: cambios en la calidad del agua como turbidez por exceso de sedimentos, cambios en el oxígeno disuelto, pérdida de suelo fértil, desaparición o modificación de la vegetación terrestre al inundarse el vaso, modificación de la flora que se encuentra alrededor del embalse debido al ascenso del agua y desplazamiento de especies por destrucción de su habitat.

En diciembre de 1976 se publicó la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que en su artículo 35 establece las atribuciones de la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, esta disposición prevé la fusión de las Secretarías de Recursos Hidráulicos y de Agricultura y Ganadería; como consecuencia de la misma, las funciones de la nueva Dependencia se amplían. Para el desarrollo de estas funciones la Secretaría cuenta dentro de su organización con la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, Unidad Administrativa que actualmente se encarga de la atención de tales asuntos. Asimismo y de acuerdo a las atribuciones que corresponden a la S.A.R.H., se tiene la formulación y establecimientos de los mecanismos necesarios para la prevención del deterioro no únicamente del agua sino también del agua sino también del suelo, de la flora y fauna.

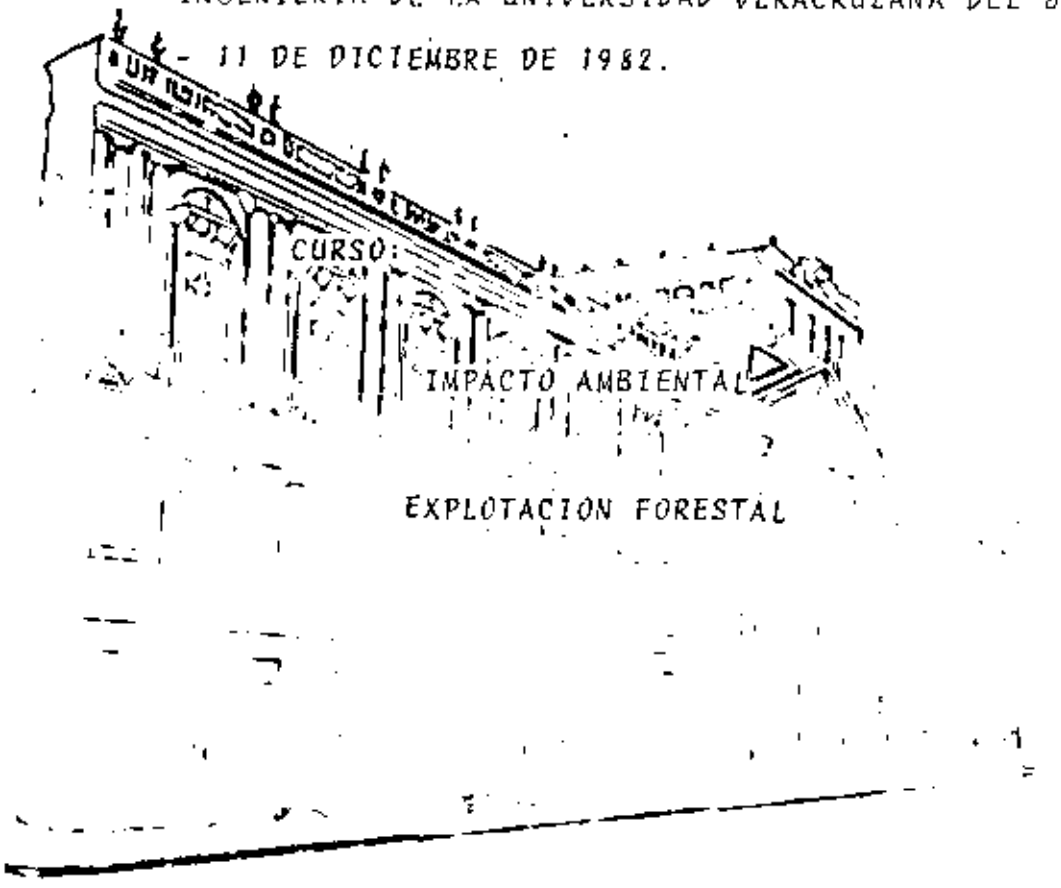
El artículo 13 de la Ley de Obras Públicas del 30 de diciembre de 1980, establece la obligación que los proyectos de obras públicas que realicen las entidades y dependencias del Ejecutivo Federal, contemplen estudios tendentes a evitar el deterioro ambiental. Es conveniente destacar que la SARH, desde 1977, tiene instrumentado el procedimiento que contempla este ordenamiento, a fin de proteger al medio ambiente.

R E F E R E N C I A S.

- PRIEM, A. 1973. OBRAS HIDRAULICAS PREHISPANICAS EN EL SISTEMA LACUSTRE DEL VALLE DE MEXICO. INAH. MEXICO. 247 p.
- COSIO, V.D., I. BERNAL ET AL. 1974. HISTORIA MINIMA DE MEXICO. EL COLEGIO DE MEXICO. 164 p.
- TOUSSAINT, M. 1974. ARTE COLONIAL EN MEXICO. UNAM. 15 0.
- MEMORIA. 1976. ESTUDIO SOBRE EL PROYECTO PARA EL CONTROL DEL RIO PAPALOAPAN. DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS S.R.H. - 88 p.
- TOLEDO, V.M. 1978. UXPANAPAN. CAPITALISMO Y ECOCIDIO EN EL TROPICO. PUB. CENTRO DE INVESTIGACION CULTURAL Y CIENTIFICA, A.C. MEXICO.
- O' GORMAN, E. 1978. MEXICO COLONIAL en HISTORIA DE MEXICO. SALVAT EDITORES. MEXICO. 5

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE - INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

EXPLOTACION FORESTAL

ING. ENRIQUE HERNANDEZ CORTES
VERACRUZ, VER.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA. DEL 6-11 DE DICIEMBRE.

CURSO ' IMPACTO AMBIENTAL

EXPLOTACION FORESTAL

ING. ENRIQUE HERNANDEZ CORTES
VERACRUZ, VER.

SEPTIEMBRE, 1982

IMPACTO AMBIENTAL EN LA EXPLOTACION FORESTAL

De acuerdo con el artículo I del Reglamento de la Ley Forestal de la República Mexicana, se entiende por recursos forestales a los suelos, vegetación espontánea, animales silvestres, productos y residuos que existen en los terrenos forestales.

Como vegetación forestal se entiende aquella constituida por formas leñosas, herbáceas, crasas o graminoides que al desarrollarse en forma espontánea y permanente protege al suelo contra la erosión y desecación.

Como terreno forestal se define:

a) El cubierto por vegetación forestal.

b) El que aún cuando no tenga vegetación en el presente, necesite por declive, ser protegido por una cubierta vegetal permanente para asegurar su conservación.

c) El que por sus condiciones topográficas, agrológicas y climáticas; es impropio para una agricultura permanente y remunerativa.

Por lo tanto, dada la amplitud del concepto forestal, se considera que del total de la superficie territorial de México, el 69% (137 millones de has), es clasificado como forestal en función a su capacidad natural de retener espe-

cies forestales. De esta gran área, sin embargo, sólo 45 millones de has. se refieren a superficie arbolada compuesta de 30 millones de hectáreas de bosque templado-frío y 15 millones de selvas; quedando el resto dividido entre zonas arbustivas, manglares, marismas, y otros usos.

En cuanto a localización geográfica, las entidades federativas más importantes por la cuantía de superficie arbolada son: Chihuahua; Durango; Oaxaca; Jalisco; Guerrero y Michoacán que conjuntan el 61.3% de los bosques de clima templado-frío.

En los estados de Campeche; Chiapas; Veracruz; Quintana Roo; Yucatán y Oaxaca, se encuentra el 88% de las selvas altas y medianas de clima cálido-húmedo.

Por otra parte, los estados de Coahuila; Sonora; Zacatecas; San Luis Potosí; Baja California Norte y Sur, Nuevo León, Jalisco y Sinaloa contienen en conjunto el 92% de la superficie arbolada de zonas semiáridas y áridas.

La actividad forestal, se origina a partir de la relación que el hombre establece con los recursos forestales y otros recursos naturales asociados; como fauna silvestre; agua y suelo; para obtener bienes y servicios destinados a satisfacer necesidades sociales.

Dicha actividad, se nos presenta como la producción de bienes y servicios derivados del racional aprovechamiento de los recursos forestales y demás

recursos naturales que se le asocian; con el fin de contribuir a satisfacer necesidades de la población como alimentos, vivienda y mobiliario de interés social, salud, educación y recreación, a través de un trabajo productivo y renumerador.

Dentro de la economía nacional, la actividad forestal, considerada desde los bosques hasta la industrialización de sus productos, no ha representado la importancia que le asigna su potencial de recursos, aunque sí se ha destacado por su papel de apoyo a infinidad de actividades derivadas; por su calidad de generadora de ingresos en las zonas rurales más necesitadas.

La vegetación forestal por otra parte, es importante como reguladora del ciclo y del equilibrio ecológico, además protege a los recursos suelo, agua y proporciona habitat a la fauna silvestre.

Por lo tanto, la utilidad de la vegetación forestal es múltiple, ya que es productor, protector y recreativo.

Las actividades humanas y algunos agentes naturales han tenido una acción sobre la conservación o mal uso del recurso, por lo tanto, podemos decir que las causas ejecutoras de la destrucción del bosque son:

- incendios
- plagas y enfermedades
- desmontes agrícolas

- explotación forestal irracional
- pastoreo sin control
- obras sociales y agentes naturales.

Como un ejemplo de la no planeación en la explotación forestal podemos analizar el estado de Puebla.

A continuación, se presenta una breve descripción de un estudio de impacto ambiental derivado de la explotación forestal en el estado que realizó la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación a través de la Subdirección de Impacto Ambiental.

El estado de Puebla ocupa una posición estratégica en la región central del país dada la interrelación existente con los estados vecinos tanto de la vertiente del Pácifico como la del Golfo.

Esto obliga a establecer una política de explotación forestal racional a fin de evitar una degradación significativa del recurso que pudiera afectar a otros recursos naturales como el agua y el suelo, repercutiendo estas alteraciones en los estados vecinos. Como factores adicionales que resaltan la importancia de la actividad forestal en Puebla se puede mencionar la gran cantidad y diversidad de comunidades que viven en el bosque y dependen de este recurso renovable y la importancia del sector forestal en la economía del estado. Dicho patrimonio forestal está compuesto por bosque tropical perennifolio al

norte y suroeste de la entidad; bosque mesófilo de montaña (bosque caducifolio) al norte y oriente; bosque mixto de pino y encino en la parte central; y bosque de coníferas: oyamel, pino, enebro y ciprés, sobre las partes altas de las montañas.

Dichos bosques presentaron originalmente una cobertura de 2,579,934 has. - cantidad que equivale al 76.06% de la superficie estatal que es de 3,391,900 has. Actualmente este patrimonio se ha reducido progresivamente como consecuencia de apertura de tierras al cultivo, extracción de madera, incendios, enfermedades y plagas, así como urbanización y construcción de vías de comunicación.

Las actividades forestales en el estado tienen lugar en 6 regiones de explotación forestal con una superficie de 113,507 ha. y son las siguientes:

1. Región Chignahuacan-Zacatlán-Huachinango.
2. Región Tlatlauquitepec.
3. Región Cd. Serdán.
4. Región Ixta-Popo-San Rafael.
6. Región de La Malinche.

Las áreas de explotación forestal corresponden a la formación de bosque - templado-frío. La región de La Malinche no es zona de futura explotación - forestal.

En todas las regiones anteriormente citadas se llevan a cabo tanto explotaciones legales como clandestinas excepto en La Malinche donde toda la producción es extralegal y de consecuencias excepcionalmente nocivas dado - que es un área de parque nacional y dimensiones reducidas.

Aunque en la actualidad se efectúa una explotación bajo ordenación, las actividades de contrabando y clandestinaje forestal se acentúan en algunos lugares debido a carencia de centros de abasto y distribución maderera. Este problema es particularmente grave en la región de Tlatlauquitepec porque - posee la mayor densidad demográfica del Estado, y sus habitantes dependen del bosque del que extraen no solo madera sino una amplia variedad de productos.

La explotación forestal en el estado estuvo vedada hasta el 3 de febrero de 1975, esto debido a una disposición oficial promulgada el 13 de agosto de - 1947.

En la actualidad, de acuerdo al inventario forestal se encuentra una superficie arbolada de 422,937 has., que equivale a un 12.4% de la superficie - total estatal; es en esta área donde se vienen realizando la explotación forestal.

El resto de la superficie estatal se encuentra dedicado en su mayor parte a actividades agrícolas y en una menor proporción sustenta vegetación natu-

ral no propia para una explotación de tipo forestal por lo que se limita a una explotación pecuaria extensiva.

En la zona de estudio se realizan cuatro tipos de explotación forestal de acuerdo al objetivo de uso del recurso:

- Explotación forestal para la producción de material celulósico.
- Explotación forestal para la producción de madera de en rollo.
- Explotación forestal para uso doméstico.
- Explotación de productos forestales no maderables.

La producción de material celulósico se realiza únicamente en la región Lata-Popo-San Rafael, y es importante señalar que el área de influencia de la unidad, es de aproximadamente 250 000 ha. de bosques abarcando parte de los estados de México, Puebla y Morelos, el área correspondiente a el estado de Puebla es de 38,507 ha.

La explotación forestal comprende las siguientes actividades: marqueo, tumbado, trozado y descortezado, arrime, carga y transporte y se describe a continuación:

1. Marqueo

   En esta operación se emplea una pintura especial para señalamiento de los árboles.

2. Tumbado, Trozado y Descortezado

   El tumbado es realizado por los propietarios del bosque (ejidatarios o particulares) empleando hachas o sierra sardina o motosierras. Una vez que el árbol ha sido tumbado se procede al desrame a fin de eliminar las ramas del tronco.

   Una vez que el tronco está limpio se produce al trozado de acuerdo a las dimensiones estipuladas por la planta para luego proceder al descortezado.

3. Arrime

   En este proceso las trozas son trasladadas del lugar del tumbado y trozado al pie del camino o/a partes de almacenamiento.

   En esta operación se usan palancas o ganchos para rodar las trozas a lugares de arrime.

4. Carga y Transporte

   Para proceder a la carga y transporte, las trozas previamente son cortadas en rajas de leña a fin de preparar la cuerda que es la unidad de medida que se emplea para medir el material celulósico (una cuerda equivale a 2.54 m^3). Una vez preparadas las cuerdas estas son comercializadas por los propietarios y embarcadas por los transportistas.

Explotación Forestal para la Producción de Madera en Rollo.- Este tipo de explotación sin duda es la más importante. En el año de 1977 fué de 1175,-519 m^3 en rollo. La madera en rollo es destinada principalmente para la producción de: madera aserrada, cuadrados, durmientes, tabletas, vigas y pilotes.

La explotación forestal para uso doméstico, está orientada básicamente para satisfacer requerimientos de leña, carbón y madera para construcciones rurales.

La explotación de productos no maderables se refiere a la extracción de rizomas de barbasco y explotación de pirlenta.

Esta actividad representó el 0.69% de la producción nacional.

El análisis y evaluación de los impactos ambientales de la explotación forestal se llevó a cabo formulando matrices de interacciones para cada una de las zonas que se han estado considerando siguiendo en principio la metodología sugerida por Leopold. Para este estudio las acciones consideradas fueron exclusivamente las propias de la explotación forestal.

El principio básico del uso de la matriz de interacciones consistió en la incorporación de la lista de acciones o actividades con la lista de características potencialmente importantes del ambiente. Estas listas se relacionaron en un arreglo matricial. Un impacto se identificó en la interacción entre la

acción y la característica ambiental.

Cada interacción se describe en términos de magnitud e importancia. La magnitud indica el tamaño o escala del efecto de una acción particular sobre una característica particular. Así, cada acción podrá tener una magnitud diferente en cada característica ambiental.

La importancia de cada característica ambiental se refiere a su significancia y su evaluación se basó en el juicio de un equipo interdisciplinario de trabajo.

La secuencia seguida en el uso de la matriz de interacciones fue:

- Seleccionar las acciones relevantes en cada región. Esto se realizó en base al conocimiento obtenido de los programas futuros de explotación forestal y de las tendencias observadas.
- Seleccionar las características ambientales relevantes en cada región. Esto se realizó en base a la opinión del grupo interdisciplinario de trabajo.
- Establecer para cada característica un valor de importancia en cada región.
- Establecer para cada interacción (acción con característica ambiental) un valor de magnitud.

- Para cada renglón obtener la suma de magnitud por importancia ($\sum MI$).

- Para cada columna obtener la suma de magnitud por importancia ($\sum MI$).

Una vez construida la matriz se procedió a identificar las Características Críticas, siendo estas las que resultaron con valores $\sum MI$ altos. Estas características en general son las que teniendo importancias altas resultaron impactadas fuertemente (magnitudes altas) por las distintas acciones. De la misma manera se procedió a identificar las Acciones Críticas, siendo estas las que resultaron con valores $\sum MI$ altos. Estas acciones en general son las que tuvieron magnitud alta en características con importancia alta.

En base el estudio realizado de las actividades forestales en el estado se seleccionaron las acciones de los programas futuros de explotación que se analizaron en la matriz de interacciones. Estas acciones se muestran a continuación:

Acciones de la Explotación Forestal en el Estado de Puebla.

I. Fase Infraestructura

1. Construcción y mantenimiento de vías de comunicación.
2. Establecimiento de asentamientos rurales.
3. Construcción de patios de almacenamiento de madera.
4. Delimitación y separación de predios.

II. Fase Explotación

5. Uso de equipo y maquinaria
6. Uso de mano de obra intensiva
7. Uso de tracción animal
8. Uso de vehículos
9. Producción de desperdicios
10. Reducción de la masa arbórea.

III. Fase Industrialización

11. Establecimiento de aserraderos y talleres
12. Establecimiento de asentamientos humanos

IV. Fase Reforestación y Conservación

13. Regeneración natural
14. Plantación con especies nativas
15. Plantación con especies no nativas
16. Construcción de bordes y muros de contención
17. Uso de pesticidas e insecticidas
18. Incendios planeados
19. Eliminación de árboles enfermos

V. Explotación de Productos no Maderables

20. Extracción de suelo forestal
21. Extracción de barbasco

22. Extracción de pimienta

23. Extracción de pesme y hojas de palma

VI. No Controladas

24. Establecimiento de fábricas de carbón

25. Incendios provocados

26. Pastoreo

27. Tala clandestina

28. Caza furtiva

29. Labores agrícolas.

Estas acciones se dividieron en 6 categorías según la fase de la actividad forestal. En base a la problemática existente en cuanto a acciones no controladas se les incluyó en una categoría por separado, dado que se considera que estas acciones continuarán en un futuro.

Las características ambientales que se analizaron en las 6 regiones se muestran a continuación:

I. Terrestres

1. Composición del suelo

2. Drenaje superficial

3. Fisiografía

4. Erosión

5. Exposición del suelo

6. Estrato arbóreo

7. Estrato arbustivo

8. Estrato herbáceo

9. Microflora

10. Aves

11. Animales terrestres

12. Insectos

13. Microfauna

II. Acuáticas

14. Flujo del agua subterránea

15. Flujo de ríos

16. Morfología de canales, ríos y presas

17. Calidad del agua superficial

18. Calidad del agua subterránea

III. Aire

19. Heladas

20. Nubes

21. Calidad del aire

22. Temperatura ambiente

23. Precipitación pluvial

24. Humedad

25. Vientos

IV. Interfase Humana

26. Animales domésticos

27. Belleza escénica

28. Alimentación del hombre

29. Vivienda del hombre

30. Tipo de trabajo e ingreso familiar.

A cada característica se le asignó un valor de importancia específica para cada región, en base a la experiencia previa y la adquirida por el equipo de trabajo.

En base al análisis del desarrollo de las actividades forestales, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. La extracción clandestina es una actividad que se viene llevando a cabo desde muchos años atrás y que habrá de continuar si el Plan Forestal no extiende su influencia hacia todos los sitios forestales de la entidad.

2. Es urgente detener el clandestinaje en la región de La Malinche.

3. Sin un centro de abasto de madera, en Tlatlauquitepec y Tehuacán, es

ni muy difícil abatir las cifras de extracción clandestina en esas regiones.

4. La explotación forestal para uso doméstico constituye un renglón muy importante sobre el cual no se tiene un conocimiento exacto en cuanto a los volúmenes utilizados, estimándose que la destrucción de estos bosques pudiera ser el doble de la información registrada oficialmente.

5. La eficiencia de explotación-conservación es marcadamente distinta en cada una de las 6 regiones forestales.

6. Es urgente controlar la extracción de productos no maderables. Esta extracción, especialmente la de barbasco ha sido bastante irracional lo que pone en peligro a la especie si no se toman acciones inmediatas. Igual puede manifestarse de la pimienta, lo que demanda una acción inmediata de parte de los organismos pertinentes.

7. Las acciones del Plan Forestal Puebla han causado gran expectativa en la región por constituir una alternativa a fin de evitar la destrucción de estos bosques y lograr una explotación forestal controlada tendiente a preservar el recurso.

Del análisis realizado a través de la matriz de interacciones de los impactos ambientales de las distintas acciones de la explotación forestal se concluye:

1. Las características más afectadas, pudiéndose catalogar como características críticas, son las siguientes:

- Erosión
- Estrato arbóreo
- Composición del suelo
- Aves
- Estrato arbustivo
- Belleza escénica
- Calidad del agua superficial

Estas características resultaron como más afectadas en las 6 regiones estudiadas, detectándose únicamente ligeras diferencias de región a región.

2. Del mismo análisis de impactos ambientales se identificaron las acciones con mayor impacto ambiental. Estas acciones críticas son las siguientes:

- Incendios provocados
- Reducción de la masa arbórea
- Tala clandestina
- Labores agrícolas
- Extracción de suelo forestal

- Pastoreo
- Establecimiento de asentamientos rurales
- Construcción y mantenimiento de vías de comunicación.
- Uso de equipo y maquinaria.

El impacto de estas acciones es similar en las 6 regiones estudiadas.

3. Entre las acciones de mayor impacto destacan las no controladas: incendios provocados, pastoreo, tala clandestina y labores agrícolas.

En base al análisis realizado de la cronología de la destrucción de la superficie forestal, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Estudiar la factibilidad de introducir en suelos degradados de los valles centrales, el esparto (Stipa tenacisisima), puesto que se trata de una especie considerada como buena fuente de celulosa y protector del suelo.

2. Reconsiderar la expedición de permisos para explotar cedro y caoba, especies amenazadas de extinción.

En base al análisis del desarrollo de las actividades forestales, se recomienda que el Plan Forestal Puebla trabaje en coordinación con COPLAMAR, PIDER y Secretaría de la Reforma Agraria.

Con referencia a las acciones críticas de la explotación forestal, en la siguiente tabla se proponen medidas para atenuar o evitar sus impactos ambientales:

Acción	Medidas
- Construcción y mantenimiento de vías de comunicación.	1. Proteger las áreas adyacentes a los caminos para evitar la erosión. 2. Minimizar la anchura y longitud de los caminos. 3. Tender caminos en lugares menos accidentados.
- Establecimiento de asentamientos rurales.	1. Proveer de infraestructura sanitaria a las comunidades. 2. Realizar campañas periódicas de información y protección al bosque en las comunidades. Estas campañas pudieran estar a cargo de S.A.R.H., S.F.F.
- Uso de equipo y maquinaria.	1. Prescindir del uso de la maquinaria cuando se pueda, sin reducir la producción. 2. Usar maquinaria menos ruidosa, Ejem.: - usar silenciadores.
- Reducción de la masa arbórea.	1. Que la explotación se lleve a cabo respetando árboles padres. 2. Establecer programas de reforestación inmediatos en la zona de explotación.
- Extracción de suelo forestal.	1. Ubicar las áreas con abundancia de suelo forestal. 2. Reglamentar la extracción de suelo forestal. Esta reglamentación deberá incluir: a. Identificación de zonas de explotación. b. Expedición de permisos. c. Registro de la extracción. d. Rotación de las zonas de extracción. e. Incremento en la vigilancia.
- Incendios provocados.	1. Realizar campañas de educación rural contra incendios provocados. 2. Establecer o incrementar la vigilancia y - los equipos de control de incendios. 3. Estudiar la factibilidad del uso de pastos que no requieran la quema para producir. 4. Fomentar los incendios planeados.

Acción	Medidas
- Pastoreo.	1. Controlar el pastoreo por medio de permisos y rotaciones periódicas. 2. Buscar alternativas de subsistencia para los propietarios de los rebaños.
- Tala clandestina	<u>A corto plazo:</u> 1. Que la delegación de la S.F.F. termine - el estudio de cuantificación de la tala - clandestina. 2. Intensificar campañas de concientización. 3. Establecer programas de vigilancia coordinados con los estados vecinos. 4. Intensificar la vigilancia en la época navideña. <u>A mediano y largo plazo:</u> 1. Fomentar el uso de energéticos alternos a la leña, ejem: petróleo, keroseno, gas. etc. 2. Establecer una mejor distribución de estos combustibles alternos. 3. Intensificar la aplicación del Plan Forestal Puebla en las zonas de explotación, de tal manera que se legalice y controle la explotación, reduciendo así la explotación clandestina.
- Labores agrícolas.	De acuerdo a la clasificación actual del uso del suelo controlar este uso, mediante: 1. La intensificación de las labores agrícolas en las áreas cuya capacidad de uso así lo determinen. 2. Reforestación de aquellas áreas agrícolas actuales con vocación forestal. 3. Impedir que áreas forestales se abran a labores agrícolas. 4. Canalización de más créditos hacia actividades de reforestación.

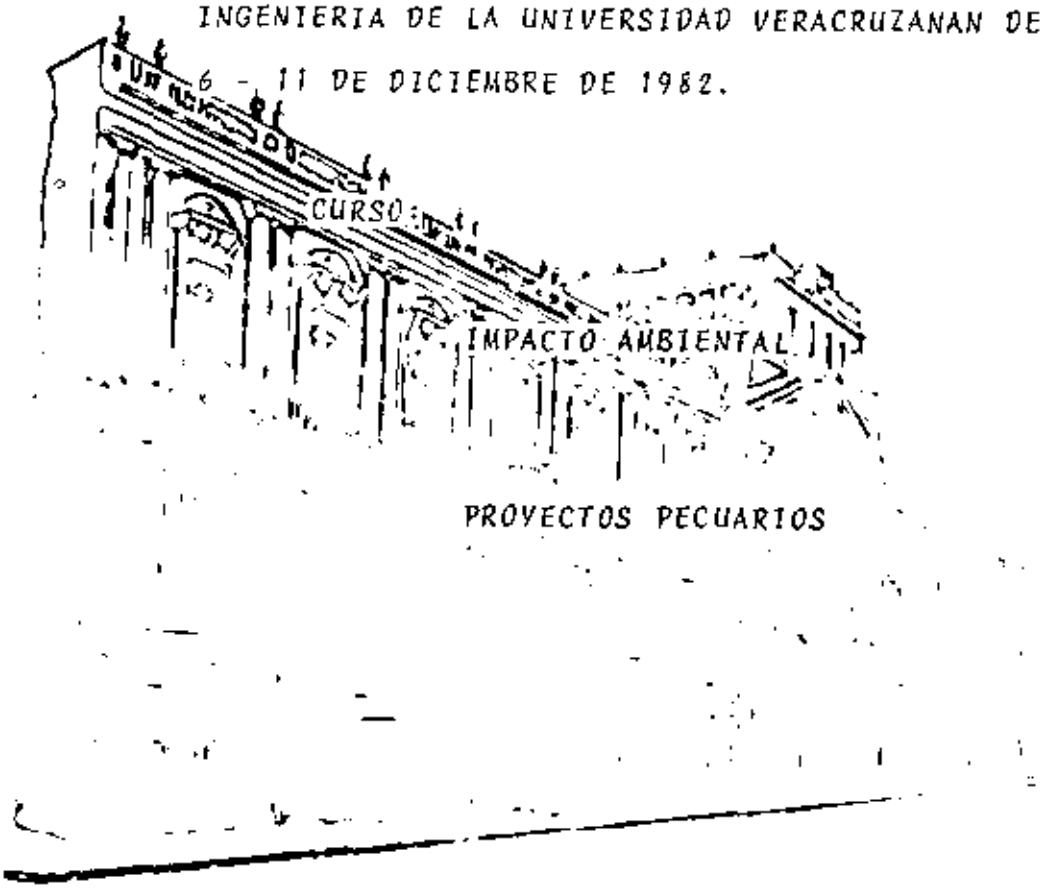
REFERENCIAS.

1980.- SARH.

- Estudio de Impacto Ambiental causado por la explotación Forestal en el Estado de Puebla.

- Ley Forestal Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 16 de enero de 1960.
- Protección Forestal
J. Vanduzco Gutiérrez
1976

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE - INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANAN DEL - 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS PECUARIOS

M.V.Z. FRANCISCO VILLAMAR LOPEZ
VERACRUZ, VER.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE.

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS PECUARIOS

M.V.Z. FRANCISCO VILLAMAR LOPEZ
VERACRUZ, VER

SEPTIEMBRE, 1982

IMPACTOS AMBIENTALES DE PROYECTOS PECUARIOS

Introducción

La ubicación geográfica, el clima y la topografía de nuestro país, son algunas de las características ambientales que ejercen una notable influencia sobre la existencia y desarrollo de una gran variedad de especies faunísticas, tanto silvestres como domésticas; así por ejemplo, en el renglón referente a fauna silvestre, encontramos que dentro del territorio nacional es posible identificar especies de dos grandes grupos faunísticos, el Nearítico y el Neotropical, situación que nos permite la explicación del porqué podemos identificar y localizar a una gran variedad de especies faunísticas que habiten en los diferentes ecosistemas del país.

En cuanto a nuestra situación geográfica, habrá que recordar el hecho de que la mayor parte del territorio, porciones centro y norte, quedan comprendidas en la región de " los grandes desiertos ", es decir en la " zona de calmas tropicales ", lo cual definitivamente es determinante para la definición de los procesos climatológicos que concurren en el país y muy en particular, sobre la presencia y distribución de la precipitación pluvial.

Asimismo, es de todos conocido lo accidentado que es relieve nacional, debido a la presencia de un gran número de sierras, montes y otras estructuras, que dan lugar a elevaciones y depresiones del terreno, lo cual es, entre otras causas, factor determinante que restringe el uso de los suelos en la actividad agrícola, de acuerdo a los principios básicos que debieran

regir el aprovechamiento de los predios.

Con base en lo anterior y en otros factores, se ha estimado que aproximadamente el 46% de la superficie nacional (90'737,162 hectáreas del total del territorio), serían terrenos susceptibles de ser utilizados en la actividad pecuaria, en cualquiera de sus modalidades actuales.

Considerando todo lo anterior, aunado a las necesidades que actualmente tiene el país en cuanto a la producción de satisfactores alimenticios de origen animal, es factible esperar un notable impulso y crecimiento de las actividades tanto directas como relacionadas con este importante sector de la economía.

Las Actividades Pecuarias

En la actualidad, el aprovechamiento de los animales domésticos se lleva a cabo en explotaciones del tipo que podríamos denominar como especializadas, pudiéndose incluso identificar algunas con grados muy altos de especialización, lo cual ha sido causa de la aparición y proliferación de una gran variedad de empresas y proyectos pecuarios a nivel nacional.

Como consecuencia de la particularización, en las explotaciones pecuarias, se han suscitado modificaciones sustanciales a los sistemas tradicionales de manejo, sanidad y alimentación de las especies aprovechadas lo que se ha traducido en el uso de más y mejores insumos, mismos que han

adquirido el carácter de imprescindibles para el óptimo funcionamiento de las unidades productivas.

A pesar de lo anterior, aún es válida la división que permite diferenciar a los grandes rubros en que se realizan las actividades pecuarias en nuestro país; esta separación de actividades permite caracterizar a la :

- Ganadería mayor y
- Ganadería menor

A partir de esta gran separación de actividades, surgen otras diferenciaciones basadas en la especie animal explotada, y es donde principia a notarse la especialización de actividades, ya que lo más usual es encontrar granjas o ranchos en los que se aprovecha comercialmente a una sola especie animal: por ejemplo en el rubro concerniente a ganadería mayor, encontramos unidades dedicadas al aprovechamiento de:

- Equinos (incluyéndose al ganado mular y asnal).
- Bovinos
- Porcinos
- Caprinos
- Ovinos

La ganadería menor o de especies menores está constituida por unidades que se abocan a la utilización de:

- Aves
- Conejos (incluyendo a otros tipos de roedores).
- Abejas

Existen otras subdivisiones, aplicables a las anteriores, esta nueva separación de actividades se realiza en función del tipo de actividad zootécnica que norma los objetivos de la unidad de producción, con base a esto, identificamos los siguientes grupos:

- Unidades de reproducción.
- Unidades de cría
- Unidades de recría
- Unidades de explotación de carne, leche, huevo, pelo, piel, etc.

Como se desprende de todo lo anterior, constatamos que las actividades pecuarias contemporáneas tienen lugar dentro de un marco de objetivos altamente especializado y por ende complejo, lo que nos permite inferir que cada una de las acciones necesarias para el óptimo funcionamiento de cada unidad será diferente a las demás, aunque también es necesario aclarar que existe una gran similitud de acciones básicas en todos los tipos enunciados, como veremos a continuación.

Acciones Generales de las Actividades Pecuarias

En este capítulo no se pretende hacer una presentación y definición ex-

haustive del total de acciones que es necesario realizar para el funcionamiento y operación de una unidad pecuaria, solamente se enunciará aquellas que tienen una gran trascendencia o que pueden repercutir en gran manera sobre el medio ambiente, tanto en forma positiva como negativa.

Asimismo, en esta somera presentación de acciones, se incluirán desde las que quedan comprendidas en la fase de construcción, hasta las más comunes de la operación definitiva y permanente de la unidad.

Acciones de la Construcción.

- Desmontes, trazado y limpieza del terreno
- Nivelación (cortes y rellenos)
- Revestimiento de caminos
- Uso de maquinaria (de diversos tipos)
- Instalación y acondicionamiento de campamentos
- Sistemas provisionales para el suministro de agua
- Sistemas provisionales para la disposición de desechos sólidos y líquidos, provenientes de la construcción y de la operación del campamento provisional.
- Apertura de capas
- Excavaciones
- Cimentación
- Compactación del terreno

- Elevado de paredes
- Techados
- Recubrimiento o pavimento de pisos, banquetas y pasillos de servicio.
- Acabados de exteriores e interiores (aplanados, enyesados, etc).
- Impermeabilización
- Introducción de especies vegetales
- Introducción de especies animales (domésticos y/o silvestres).

Estas acciones son comunes para la formación de la infraestructura básica necesaria para muchas actividades pecuarias, como es lograr el establecimiento de:

- Casas de peones y/o encargados
- Botiquín y enfermería
- Corrales
- Cobertizos
- Sombreaderos
- Parideros
- Pesebres
- Bodegas
- Silos (elevados o tipo trinchera).
- Captación, almacenamiento y distribución de agua.
- Obras permanentes para disposición de desechos sólidos.

- Conducción, almacenamiento y distribución de energéticos (petroleo, gas, electricidad, etc).

Las acciones que se tienen que efectuar durante la operación de una unidad de explotación pecuaria, y que resultan muy comunes para cualquiera de los tipos señalados son:

- Uso de las vías de acceso
- Tránsito de diferentes tipos de vehículos (el tipo e intensidad del tránsito dependerá del tipo de explotación).
- Uso de maquinarias
- Generación de desechos líquidos
- Generación de desechos sólidos
- Movilización de animales o de sus productos
- Uso de plaguicidas
- Uso de productos biológicos (vacunas, sueros, etc).

El conjunto de listados citados nos permite vislumbrar, aunque sea en forma somera y global, el gran universo de requerimientos que es preciso cumplir para lograr un óptimo de condiciones que hagan productiva y rentable, de acuerdo a las necesidades actuales, a las explotaciones pecuarias, sobre todo, en el caso de unidades de nueva creación, ya que como podemos observar, las acciones básicas o generales, comunes a cualquier actividad ganadera son muy variadas, y representan el uso o manejo de di-

versos insumos así como de recursos naturales.

Acciones particulares de las Actividades Pecuarias

En este apartado haremos una descripción somera de las principales acciones particulares de la actividad ganadera, aunque habrá que decir desde ahora, que debido a la amplitud que requeriría el tema, y a los objetivos del curso, únicamente nos referiremos a los rubros más relevantes de la ganadería mayor y menor, y considerando sobre todo aquellas que puedan ser potencialmente generadoras de impactos ambientales, tanto positivos como negativos, y que por consiguiente, puedan causar alteraciones al medio ambiente y a la ecología de la región del lugar en donde se ubiquen las unidades de explotación pecuaria.

Acciones Particulares de la Ganadería Mayor.

Considerando que los principales objetivos que se persiguen en este grupo de actividades es la producción de carne, leche, lanas y otros productos tales como pieles o animales de trabajo, las acciones de mayor trascendencia que podríamos citar son las relativas al mejoramiento y/o manejo de pastizales y cultivos, ya que para el desarrollo de la ganadería mayor, es necesario disponer de relativamente grandes extensiones de terrenos, bien sea para dedicarlas al pastoreo en forma prioritaria, o bien para aprovecharlas en forma agrícola para la obtención de productos alimenticios con los cuales ayudar a la nutrición de los hatos estabulados; las

acciones más comunes y relevantes son:

- Formación de potreros
- Apertura de tierras al cultivo
- Instalación de cercas y puertas guarda ganado
- Sombreaderos
- Saladeros
- Comederos
- Construcción de bordos de captación de agua
- Perforación de Pozos
- Red de abrevaderos
- Corrales de manejo
- Embarcaderos y andenes

Como se puede apreciar del listado anterior, para poder implementar tales obras, es preciso realizar muchas de las acciones que se citaron previamente bajo el rubro de acciones generales de ahí la importancia y atención que deben recibir aquellas.

Un renglón que también merece una gran atención, es el relativo al del manejo y atención sanitaria que deben recibir los animales en estos tipos de explotaciones, ya que sobre todo en aquellos lugares en donde se practica el sistema de pastoreo, tecnificado o nó, esto representa la movilización masiva y constante de animales en distancias variables; y consideran-

do que dentro del aspecto sanitario se hace necesario el uso y aplicación de una gran cantidad de productos químicos y biológicos que permitan combatir y prevenir las diferentes enfermedades que atacan a los animales de estas explotaciones.

Las principales actividades que se desarrollan en el aspecto sanitario son:

- Vacunaciones
- Desparasitaciones
- Disposición de desechos líquidos
- Disposición y/o manejo de desechos sólidos

Estas actividades son las más comunes en la casi totalidad de las unidades de explotación pecuaria, las cuales podrían ser causa de una gran cantidad de impactos que causarían serios trastornos dentro de los ecosistemas regionales; más adelante se describirán los impactos y mecanismos que podrían seguir tales acciones para alterar el medio ambiente en general.

Acciones Particulares de la Ganadería Menor

Dentro de este renglón de actividades pecuarias quedan englobadas todas aquellas actividades que tienen como objetivo fundamental la producción de carne, huevo, pelo, piel y miel.

Para la producción de carne existen actividades altamente especializadas

como son:

- Avicultura (engorda de pollo tipo broyler)
- Melagricultura (producción de guajolotes)
- Coturnicultura (producción de codorniz y faisán)
- Anacultura (producción de pato)
- Cunicultura (producción de conejo)

En el renglón referente a la producción de huevo para consumo humano, únicamente podría destacar la avicultura, ya que el consumo de huevo procedente de otras especies no se ha generalizado, y aunque si bien es cierto que existe dicho consumo, sólo se presenta en sectores muy reducidos de la población.

Para la producción de pelo y pieles, dentro de la cunicultura se aprovecha a diferentes tipos o razas de conejos y otros animales tales como las chinchillas. La apicultura es la única actividad, dentro de este rubro, que se encarga de la producción de miel

Como se puede apreciar de la presentación anterior, en la ganadería menor se somete a explotación a una variedad bastante amplia de especies, pero como también se puede constatar, que para el desarrollo de tales actividades, la necesidad que existe en cuanto a la ocupación o afectación de superficies es definitivamente menor en comparación con la que existe en las otras actividades pecuarias; sin embargo, hay que hacer notar que el cambio producido al uso del suelo es totalmente radical, ya que los

predios que podrían ocuparse como terrenos agrícolas o con otros fines similares, tienen que ser ocupados con construcciones de tipo permanente, en las que se van a alojar a los animales.

En consecuencia, las acciones más comunes en esta rama, son las relativas a aspectos de construcción, ya citadas en el listado de labores de tipo general, aunque habrá que destacar el hecho de la movilización de animales, que si bien en cuanto a volumen no es comparable con el de la ganadería mayor, en lo concerniente al traslado de individuos, sí existen diferencias muy notorias.

Por otro lado, el alto grado de especialización que se requiere para la obtención de óptimos resultados en la ganadería menor, hace que el conjunto de actividades de tipo rutinario, necesiten de una gran cantidad de insumos que difícilmente pueden producirse en el lugar de la explotación y que normalmente deben adquirirse fuera del lugar, lo cual torna indispensable el uso de vehículos automotrices, bien sea para el transporte o movilización del producto terminado, de los desechos y/o subproductos y de los alimentos y otros insumos requeridos.

Otra actividad que tiene una gran importancia dentro de este subsector económico y que puede tener implicaciones muy serias sobre el medio ambiente en general, son los niveles tan altos que manejan de productos biológicos para prevenir y combatir a las enfermedades más comunes de las espe

cies menores.

Actividades no Pecuarias, pero Vinculadas con Estas

En este apartado se hará una presentación de aquellas actividades que si bien no pueden denominarse como pecuarias, de acuerdo al concepto que se le da a ese término, si pueden considerarse como dependientes o en concatenación con ellas. En virtud de que muchas de estas actividades pueden considerarse como agroindustrias, sólo citaremos a las vinculadas con este sector económico y en forma por demás somera, ya que en otra sesión de este curso, será tratado más ampliamente, y en forma específica, lo relacionado al tema de agroindustrias.

Las actividades que en este aspecto presentan una mayor relevancia y trascendencia, sobre todo por los impacto ambientales que podrían generar en su etapa de operación son:

- Rastros
- Frigoríficos
- Procesadoras de cárnicos
- Procesadoras de subproductos derivados del sacrificio de animales.
- Curtidurías
- Tenerías
- Pasteurizadoras

- Procesadoras de lácteos
- Beneficiadoras de miel y cera

Se puede considerar, que el objetivo total que persiguen las actividades arriba descritas, es la de lograr la oferta y disposición de productos terminados al alcance de la población; de igual manera, se puede inferir que si bien su papel no es estrictamente ganadero, su participación dentro del sector es prácticamente indispensable, dadas las condiciones que en la actualidad rigen en cuanto a los hábitos y necesidades del consumo.

Otra característica que también es propia de las actividades citadas, es la relativa al hecho de que para poderse realizar, no requieren de una gran extensión, comparadas con las eminentemente pecuarias, para acentar sus unidades de operación, aún considerando el hecho de que una sola actividad, ejecutada a escala industrial, podría no ser considerada como poco extensa.

Aunado a todo lo anterior, cabe destacar el dato comparativo en cuanto a la necesidad que existe de procurarse insumos externos, ya que si bien en la actividad pecuaria cada vez se requiere de mayores cantidades de ellos, en virtud de las especializaciones cada vez más acentuadas; dentro del renglón de actividades ahora consideradas, es preciso decir que para su supervivencia y desarrollo, depende totalmente de otros factores externos de producción, y por consecuencia nunca podrán considerarse,

unitariamente, como autosuficientes o de funcionamiento autónomo.

En cuanto a las acciones y características propias de estas unidades, necesarias para su construcción y operación, podríamos destacar en forma general, las siguientes acciones:

- Desmonte, limpieza y trazado del terreno
- Nivelaciones (cortes y rellenos)
- Acondicionamiento de vías de acceso
- Uso de maquinaria
- Excavaciones
- Cimentación, construcción y acabado de paredes
- Techados
- Recubrimiento de pisos, banquetas y pasillos

Características de las Unidades.

- Andenes de recepción y envío
- Oficinas administrativas
- Salas de procesamiento
- Salas de almacenamiento (materia prima y producto terminado)
- Salas de máquinas
- Sistemas de abasto, almacenamiento y distribución de energéticos.
- Sistemas de abasto, almacenamiento y distribución de agua

- Sistemas de disposición de desechos líquidos
- Sistemas de disposición de desechos sólidos
- Sistemas de emisión de desechos gaseosos

Impactos Ambientales Causados por las Explotaciones Pecuarias

En la actualidad, los problemas que más preocupan y a la vez demandan pronta solución, por parte de nuestras autoridades, entre otros, son los causados por los energéticos, el crecimiento demográfico, la inflación, la alimentación y la contaminación con toda su secuela de efectos nocivos sobre el medio ambiente en general y la ecología en particular.

Como una de las primeras etapas, abocada a resolver el problema de la alimentación, se ha emprendido la tarea de mejorar e incrementar la productividad de las actividades agropecuarias a nivel nacional, a través de planes, proyectos y programas institucionales, tales como el Sistema Alimentario Mexicano, la ley de Fomento Agropecuario y otras.

Lamentablemente, la experiencia nos ha mostrado que no todas las explotaciones ganaderas establecidas en el país se han ubicado en las áreas más adecuadas, o bien, que en estas explotaciones poco o nada se preservan las condiciones mínimas que pudieran garantizar el equilibrio ecológico de tales regiones.

Por otro lado, nuestro gobierno ha emprendido, a través de las diversas

Secretarías de Estado involucradas, la labor de controlar, abatir y prevenir la contaminación ambiental y el deterioro de los recursos naturales, en virtud de ser éstos, las bases que sustentan a los aparatos de la productividad; y el problema de la polución, podrá ser, en caso de no controlarlo, factor determinante para impedir la presencia y desarrollo de cualquier forma de vida, incluyendo la humana.

Y si partimos de la base de que un impacto ambiental es la alteración favorable o desfavorable y sus consecuencias ocasionadas en el ambiente por una acción del hombre, y que la implementación de un proyecto implica la movilización y uso de una gran variedad de recursos económicos, sociales y naturales, es lógico esperar como resultado, una amplia gama de alteraciones en el medio ambiente de la zona de influencia del proyecto.

En consecuencia, sería necedad por parte nuestra el decir que las actividades y acciones propias del sector pecuario, a pesar de la innegable necesidad que existe de realizarlas a la mayor brevedad posible, estarían exentas de producir alteraciones ambientales, y considerando la gama de acciones que es preciso llevar a cabo durante su implementación y operación, los impactos que se podrían generar, también pudieran ser muy variados.

Para efectuar la identificación de los impactos, se deben analizar y ponderar las interacciones entre las características de los factores ambientales y las acciones del proyecto, para qué, con el conocimiento de los principios y leyes naturales que gobiernan las interacciones, sea posible determinar los efectos o resultados.

Aunque la descripción de los impactos, dentro del Proceso de Impacto Ambiental deberá ser lo suficientemente amplio, para lograr una visión completa de los mecanismos que seguirá una determinada acción, para modificar una o varias características ambientales, en esta ocasión y en virtud de las limitantes de espacio y de tiempo sólo se hará una presentación rápida y breve de los impactos que potencialmente puedan generar las actividades pecuarias, en incluso se omitirá la consignación de las características de: direccionalidad; plazo; durabilidad; acumulatividad y; reversibilidad de tales procesos o impactos.

Independientemente de la región en donde se implemente el proyecto, en forma inicial se va a causar un cambio en el uso del suelo, impacto generalmente de tipo positivo ya que con ello se podrá obtener una utilidad económica importante en comparación con la escasa rentabilidad que presenta antes del proyecto, ya que en la mayoría de los casos, para las actividades pecuarias se busca el desarrollarlas en aquellos lugares en que no es posible o resulta poco conveniente el establecer otro tipo de actividades.

Los trabajos de desmonte causarán la desaparición local de un sinúmero

de especies vegetales, lo cual puede tener cierta importancia adversa sobre la ecología, ya que puede ser motivo de que muchas especies faunísticas arbóreas, tengan que emigrar a otros lugares, con lo que otras especies, particularmente las terrestres, podrán aumentar su población, al desaparecer sus depredadores naturales.

Las mismas labores de desmonte podrán causar, aunque sea por breve tiempo, un aumento en los coeficientes de erosión regionales, ya que los suelos tendrán que quedar desprotegidos temporalmente. Este aumento en la erosión influirá en la calidad del agua de los diversos cuerpos hídricos de la zona, provocándoles entre otras cosas, un aumento en la turbidez, con sus consecuentes efectos sobre la vida acuática.

El levantamiento de cercos para formar los potreros, provocará el cierre de los corredores, por construcción de barreras, lo cual afectará a otras especies terrestres, sobre todo mamíferos de talla regular o grande, que normalmente transitan por esos lugares, pudiéndose además provocar una fuerte competencia por el alimento, si los animales silvestres tienen que quedar circunscritos a un área menor.

Las obras de captación de agua para alimentar a los abrevaderos impactará adversamente a los actuales cuerpos de agua de la zona, ya que al modificarse los patrones de escurrimiento horizontal, se verá reducido el suministro original a los depósitos normales, lo cual tendrá como consecuen

cia, repercusiones sobre los ecosistemas acuáticos propios de esos lugares.

En cuanto a los trabajos de subsoléo, indispensables para poder incorporar algunas tierras al cultivo, podrían comprometer severamente la vida de organismos de vida subterránea, y de la cual aún se desconocen muchos detalles que la pueden caracterizar correctamente, y en consecuencia, podría resultar difícil la definición total de los efectos o impactos que esta acción provocaría.

Por otro lado, la necesidad de utilizar distintos tipos de maquinaria en forma más o menos constante, causará la emisión de diversos desechos gaseosos a la atmósfera, que si bien en un momento dado pudieran no ser significativas, debido al lugar de operación, también es cierto que tales emisiones pudieran tener ciertos efectos sinergísticos o acumulativos en el medio ambiente regional; asimismo, hará de tomar consideración el hecho de que la maquinaria y sobre todo la automotriz, es fuente generadora de ruido, de intensidad y frecuencia variable, lo cual puede repercutir adversamente sobre la fauna silvestre, ahuyentándola, temporal o permanentemente, de la zona o incluso de la región.

La necesidad de contratar mano de obra local, generará impactos de tipo económico-sociales, con efecto tanto positivos como negativos, ya que si bien es cierto que en tanto dure la construcción y acondicionamiento de

la unidad pecuaria, tendrían trabajo y salario asegurados, al inicio de las operaciones sólo una cantidad menor de lugareños podrá conservar su empleo; por lo que la gran mayoría quedará desocupada, por no ser mano de obra calificada, y carente de ingresos fijos, causando trastornos a la economía local, por haberse propiciado en grado variable procesos inflacionarios más localizados, y favoreciendo, en consecuencia, movimientos migracionales.

Para concluir diremos que los impactos que van a ser originados por las construcciones de tipo permanente, no solo afectarán a la hidrología al modificar los procesos de infiltración y escurrimiento, sino que además, repercutirán notablemente en los aspectos de estética y sobre los estilos arquitectónicos de región, ya que como es obvio, las construcciones tendrán que ser acordes al tipo de explotación adoptada, en consecuencia, tendrán que afectar a las características escénicas del lugar.

Finalmente, estimo no es necesario ahondar en el conjunto de alteraciones que causan en el medio ambiente el uso y aplicación de los productos agroquímicos, tales como los fertilizantes y plaguicidas, ya que ustedes están enterados tanto de los beneficios como de los daños que estos productos ocasionan; lo que si convendría resaltar es el hecho relacionado al uso y aplicación de productos farmacéuticos y biológicos en los animales, porque muchos de esos productos son eliminados por los organismos, vía las escreciones y secreciones naturales, sin apenas modificar sus características químicas o biológicas, lo cual se puede traducir en un gran riesgo ambiental, por ser una forma en que pueden diseminarse o contagiarse un gran número de enfermedades o padecimientos que pueden tener consecuencias muy severas en distintas especies faunísticas.

R E F E R E N C I A S

Impacto Ambiental de las obras Hidraulicas (17). Documentación de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico. S.A.R.H. México, D.F.

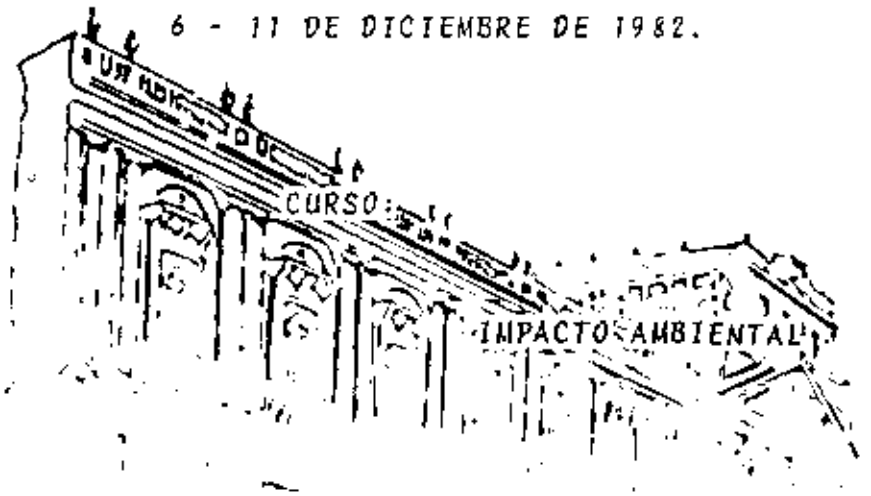
Manual de Conservación de Suelos Servicio de Conservación de Suelos, Departamento de Agricultura de los E.U.A. Ed. Limusa-Wiley, S.A., México, D.F., 1973.

The Merk Veterinary Manual. Ed. MERK Washington, U.S.A. 1970.

The Sn. Luis Valey Case, Final Report on Environmental Evaluation Technical Report.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE - INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL -- 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

OTROS CASOS DE IMPACTO AMBIENTAL

LIC. EDUARDO M. BRAVO RAMOS
ING. MA.ELENA RODRIGUEZ DELGADO
VERACRUZ, VER.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

OTROS CASOS DE IMPACTO AMBIENTAL

LIC. EDUARDO M. BRAVO RAMOS
ING. MA. ELENA RODRIGUEZ DELGADO
VERACRUZ, VER

SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

OTROS CASOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Lic. Eduardo M. Bravo Ramos
Ing. Ma. Elena Rodríguez Delgado

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA ACTIVIDAD PETROLERA EN LA EXPLORACION Y EXPLOTACION

La actividad petrolera ha alcanzado un ritmo de crecimiento tal, que en los últimos años se considera como una de las actividades económicas de mayor importancia en el país. Aún cuando los trabajos de exploración se realizan en diferentes estados, en la actualidad se encuentran en alta producción Veracruz y Tabasco.

El ritmo de crecimiento alcanzado en la segunda mitad de la década de los setenta's, producto de los importantes yacimientos descubiertos; han convertido al país en un exportador de gran importancia a nivel mundial.

Obvio, que alcanzar esa alta producción ha generado una seria fricción con otros sectores de la producción y con los sistemas ecológicos de las zonas en actividad. Afectación que va en deterioro de la economía de un gran número de la población rural dedicada a las actividades primarias, además de ser un polo de atracción para los grupos marginados o subempleados del resto del país.

En México, la producción más alta que alcanzaron las compañías extranjeras, en 1921 fue de 520 mil 900 barriles. En los años posteriores a la expropiación petrolera, la producción obtenida fue de 106 mil 350 barriles diarios. Para la segunda mitad de la década de los setenta's se alcanzan volúmenes espectaculares en la producción por día;

30 de noviembre de 1975	907 200	Barriles/día
11 de febrero de 1977	1 000 522	Barriles/día
23 de noviembre de 1979	1 817 800	Barriles/día
12 de marzo de 1980	2 000 900	Barriles/día
18 de marzo de 1981	2 550 000	Barriles/día

Por las cifras anteriores se puede advertir la magnitud de las actividades petroleras en México, donde los estados de Veracruz y Tabasco se encuentran bajo una explotación intensiva. Además hay que tomar en cuenta las actividades de exploración que practicamente se llevan a cabo en todo el país, significando de esta manera posibilidades de mayor producción.

Los estados de Veracruz y Tabasco son los más antiguos en la explotación petrolera; la parte norte desarrolló gran actividad hasta antes de 1958, mientras que la parte sur corresponde a los nuevos yacimientos de mayor importancia hasta nuestros días.

Para 1978, Veracruz y Tabasco, concentran el 74.07% del total de pozos existentes en el país, el 58.4% de los campos, el 57.8% de campos en producción; el 73% de la producción nacional de aceite crudo y el 55.5% de la producción de gas natural. Como resultado de las nuevas exploraciones se tiene además la Sonda de Campeche y las de Sabinas, en Coahuila, que aún cuando reducen los porcentajes anteriores, no restan importancia a estos dos estados.

Para lograr la evaluación de los efectos en el ambiente; se describirán las condiciones generales que presenta éste, por las diferentes actividades de otros sectores de la producción y las realizadas en la exploración y explotación petrolera en los últimos años, generando así una fricción por el espacio y ciertas alteraciones en los factores del ambiente.

Descripción de las Características Ambientales de la Región

El carácter climático está determinado por la temperatura cálida isotermal y por influencia marina, lo que en primera instancia estimula el desarrollo de una sucesión ecológica, con abundancia de poblaciones y gran diversidad de especies, principalmente vegetales, que sirven de estrato a las comunidades animales.

En cuanto al sustrato geomorfológico, se entiende, que la roca que principalmente se encuentra en el área, es sedimentaria y de origen reciente, debido a ello, algunos limitantes se encontraron por la abundancia de sulfato de calcio, en suelos calizos o someros, con pendientes pronunciadas hacia la sierra y acumulaciones de agua en la parte más baja de la llanura costera, que es la que conforma en su mayoría la superficie de Veracruz y Tabasco.

Lo anterior determina un gradiente altitudinal para el establecimiento de diferentes biomas, que van desde bosques templados mesófilos de montaña, selva de diferentes alturas y grado de caducidad, sabanas o pastizales de

transición y finalmente las vegetaciones de pantano, sobre todo hacia el sureste, que es donde más abundan.

La vegetación que existió en el área de estudio fue preferentemente de selva, pues Veracruz tuvo un 67% de su superficie cubierta por ellas y casi un 55% (3 987 700 ha) eran selvas exuberantes, altas perennifolias y medias subperennifolias. A pesar de que para Tabasco una gran parte de su superficie correspondía a pantanos 30.6% (754 000 ha) las selvas altas perennifolias y medias subperennifolias, representaban un 44.7% (1 161 000 ha).

Actualmente, según datos de cartografía sinóptica, se tiene una reducción drástica de las comunidades anteriores como consecuencia de las actividades agropecuarias, pues para Veracruz, las selvas altas perennifolias "primarias", se redujeron en un 80% de su superficie original (de 2 057 700 ha actualmente se reportan 443 726 ha) y sólo existen en zonas de pendientes pronunciadas y difícil acceso en lugares como la Sierra de Oaxaca, los Tuxtlas y la Sierra del norte de Chiapas en la región de Uxpanapa.

La selva media subperennifolia al presentarse en climas subhúmedos (AW) con "períodos de secas prolongados", faciliten a los sistemas tradicionales de cultivo, la roza-tumba y quema, por esto, su superficie original, se ha reducido en mayor proporción que la anterior, ya que el área perdida en Veracruz sobrepasa el 95% (de 1 930 000 ha, se redujo a 114 732 ha).

Para el estado de Tabasco, la pérdida de la selva alta perennifolia es del 90% de su superficie original (de 490 000 ha, a 46 700 ha), de la media subperennifolia es aproximadamente del 72% (de 611 000 ha. se redujo a 166 200 ha).

El uso del suelo en actividades agropecuarias extensivas, poco desarrolladas en cuanto a organización social y técnica, ha incrementado en mucho su superficie. Para Veracruz el área agrícola y de pastizal representan el 62% (4 554 400 ha) y si son consideradas como vegetaciones secundarias que se emplean en la ganadería como zonas de agostadero, el área transformada para estas actividades en el estado se incrementan en más del 80%. En Tabasco, las áreas de cultivo y pastizal cubren 1 523 200 ha (62%), pero considerando las vegetaciones secundarias de aprovechamiento pecuario, se tiene casi un 83% (2 523 200 ha) de superficie alterada; por lo tanto el nivel ecológico (entendido éste como los procesos naturales de renovación de comunidades biológicas) dentro del área de estudio, la principal causa de impacto a través del tiempo han sido las actividades agropecuarias.

Actualmente, las selvas son destruidas debido a la extracción de maderas preciosas, por concesionarios, desmontes masivos de los programas oficiales y la presión creciente de los campesinos en busca de nuevas tierras de cultivo que les permitan sobrevivir.

Las condiciones de relieve y clima en Veracruz y Tabasco permiten el desarrollo de las prácticas agropecuarias sobre grandes extensiones, dando ocupación a más del 50% de la población económicamente activa en los dos estados.

En cuanto a la actividad pesquera, Veracruz posee el mayor litoral de la vertiente del Golfo de México, siendo esta región el principal proveedor de productos del mar para el Distrito Federal. Tabasco, por otra parte, es uno de los estados más ricos por las especies de alto valor comercial, que se capturan en sus aguas estuarinas.

La explotación forestal actual y tecnificada tiene poca significancia para Veracruz, pues ha ido decreciendo en las últimas décadas debido a la excesiva explotación, a la cual se han visto sujetas las principales áreas de selva del estado.

Tabasco por su parte, es uno de los principales productores de maderas de mayor valor comercial. Sin embargo, la tala inmoderada ha disminuido la superficie forestal en forma sensible durante los últimos años. Por esta razón, la silvicultura y la cacería, también se han visto reducidas, fundamentalmente por la expansión de las áreas de pastizales sobre aquellas zonas susceptibles de reforestación.

La industria de transformación tiene poca importancia en dichos estados, tanto por que la población económicamente activa dedicada a esta labor

es del 9.5% y 5.1% para Veracruz y Tabasco respectivamente, según información del IEPES; como por el tipo de productos generados e industrias establecidas. A excepción de las industrias textiles, de tuberías y envasadoras de café y bebidas, localizadas al centro del estado. La actividad industrial relevante es la refinación y petroquímica básica.

En Tabasco, las industrias son las elaboradoras de productos agroindustriales; como frigoríficos, empacadoras, procesadoras de oleaginosas, la pasteurización de leche y los ingenios azucareros. Al igual que Veracruz, la industria más importante es la petrolera.

Por otra parte, la actividad comercial se concentra en las áreas urbanas, favorecidas por el comercio portuario y por las redes de carreteras y ferrocarriles. Existen algunas más que se localizan en el interior en centros administrativos e industriales, o en localidades menores de importancia regional.

Las actividades del sector terciario, se han concentrado en las ciudades donde se asientan el mayor núcleo de trabajadores petroleros. El comercio es variado y satisface la demanda de obreros, empleados menores, trabajadores de la construcción, operarios de maquinaria y transportistas. El otro sector de la población, la alta consumidora, la forman técnicos y empleados de las empresas contratistas que se desplazan hasta los principales centros económicos para hacer sus compras; Cárdenas y Villahermo

se en Tabasco y Poza Rica, Minatitlán y Coatzacoalcos, en Veracruz.

Actividades que Comprende la Exploración y Explotación de Petróleo

En la exploración se realizan una serie de estudios geológicos para localizar las estructuras que puedan contener hidrocarburos, posteriormente se analizan sus características físicas por medio de técnicas gravimétricas, magnetométricas, sísmicas y eléctricas. Esta fase no genera fuertes impactos, ya que los procesos exploratorios son pasajeros.

Identificados los yacimientos de petróleo se distribuyen los pozos en lo que se denomina, campo petrolero. La fase de perforación requiere de un acondicionamiento del lugar donde se debe ubicar el pozo. El equipo de perforación consta de una plataforma donde se encuentran la mayoría de los dispositivos de operación; las técnicas para perforar denominado, perforación rotaria, consistente en un tricono o rock-bit que es el encargado de romper las estructuras, a esta se le agregan una sarta de tubos conforme se da el avance, este sistema esta accionado por un motor o por grupo de motogeneradores, que son los encargados de hacer girar a gran velocidad el equipo de perforación. Para evitar el desgaste del equipo de perforación se fabrican unos lodos cuyo objetivo fundamental es enfriar el equipo de perforación, elevar el ripio y sostener las paredes.

Estos lodos son impulsados por una serie de bombas que los hacen circular a través del pozo, sus componentes varían de acuerdo a los estratos

por perforar, lo que los hace altamente contaminantes en el ambiente. (ver tabla 1).

El área necesaria para perforar un pozo es aproximadamente de media hectáreas donde se distribuyen la plataforma de perforación, la planta generadora de energía, la laguna de abastecimiento de agua y las lagunas de sedimentación, donde se vierten los desechos.

La perforación de un pozo se lleva a cabo aproximadamente en tres meses; después se realiza la cementación de éste y se instala la válvula de control.

Los pozos que en forma natural arrojan el aceite y gas se denominan pozos fluyentes, cuando dejan de fluir en esta forma se les aplican sistemas de recuperación secundaria. En algunas ocasiones los pozos se obstruyen, por lo que hay que darles reparación; el equipo de reparación es menos complicado que el de perforación pero el funcionamiento es semejante.

Terminada la instalación del pozo se tiende una red de ductos y se construyen baterías de separación gas-agua y aceite, tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo y estaciones de compresión, que llevan aceite y gas a petroquímicas y refinerías para su transformación.

Impactos Ambientales

Del análisis de la matriz de identificación de impactos y los recorridos de

TABLA 1

LOS TREINTA Y UN COMPUESTOS DE PERFORACION COMPROBADOS, PROPUESTOS POR SU INDUCCION EN LOS FLUIDOS, DE PERFORACION, USADOS EN EL ESTUDIO DE MILLER Y LAS PROPORCIONES EMPLEADAS EN EL.

Componentes de los fluidos de perforación	Propósito del fluido de perforación	Concentraciones examinadas Normal (g/1.8 kg de suelo) (1)	Excesiva
Alcohol, de moléculas grandes y pesadas (Drallid 450)	Reduce el impulso rotativo, ayuda a la estabilidad de pozo.	0.32	4.09
Recubrimiento de amina, aceite soluble, sales amina.	Retiene los sulfuros y la corrosión del oxígeno de la tubería	0.41	1.23
Asbesto (Super Visbestos)	Gel estabilizador ayuda al flujo y a la capacidad de transporte	8.18	20.50
Asfalto, pegajoso	Estabilizador de esquistos, reduce el impulso rotativo	4.09	20.50
Asfalto, modificado sulfonatado (Soltex).	Estabilizador de esquistos	2.05	8.18
Lignosulfonato de calcio	Ayuda a la dispersión	12.03	81.90
Gilsonete (Sulbverlube flow). Una resina natural fósil	Ayuda a la hidratación de la superficie y la estabilización mecánica	0.41	1.23
Gomorrasina (Gendril thik)	Incrementa la viscosidad de la solución	4.09	24.50

Componentes de los fluidos de perforación	Propósito del fluido de perforación	Concentraciones examinadas Normal (g/1.8 kg de suelo) (1)	Excesiva
Goma xantica (Kelsan XC)	Incrementa la viscosidad de la solución	2.05	8.18
Cromo-lignosulfonatado de fierro (Q-broxin)	Adelgazador dispersante	12.30	81.90
Lignina (Ligco)	Emulsificante de aceites, controla la infiltración	8.18	40.90
Aceite, diesel N° 2	Lubricación para el fluido	18.20	180.00
Aceite, tall y sulfonatos (5)	Emulsificantes	2.05	12.30
Paraformaldehidos	Preservación para féculas	0.41	1.23
Fenol, nonyl ethoxilato (MD)	Emulsificador para el aceite en agua	2.05	12.30
Barniz de tubería (6)	Para deslizar la tubería	0.41	1.23
Mezcla de vegetales y fibras sintéticas (Kusik-seal)	Para sellar los pozos en formaciones diversas	20.50	182.00 (2)
Policrilamida hidrolizada (separan AP-273, también conocida como (HPAN)	Estabilizador de esquistos	40.90	123.00
Pirofosfato ácido de sodio	Reduce la viscocidad de la solución	0.41	2.05

Componentes de los fluidos de perforación	Propósito del fluido de perforación	Concentraciones examinadas Normal (g/1.6 kg de suelo)	Excesiva (1)
Dicromato de sodio granular	Puente entre las arcillas y los lignosulfatos	2.05	12.30
Hidróxido de sodio, en grandes perdigones	Dispersante y control del pH	5.08	20.50
Policrilato de sodio (Cypan)	Control de la pérdida de fluidos	2.05	6.14
Fécula no fermentante (Dextrid)	Control de la filtración y limitante de hidratación de esquistos	4.08	40.90
Triglicérido sulfatado (Sovo-trim)	Ayuda a la lubricación	2.05	6.14
Tanino (astringente) Modificado (desco)	Adelgazador de lodo	1.02	12.30
Acetato de vinilo polímero o VAMA (Benex)	Extendedor de bentonita, floculación selectiva	0.21	0.84
Barita ($BaSO_4$)	Incrementa la densidad del líquido	364.0 (3)	955.00 (3)
Bentonita (arcilla montmorillenita)	Forma del gel, de partículas para soporte de carga	28.6	135.00 (4)

(1) gramos/.16 kg x 0.245 = libras/barril. Un barril tiene 42 galones. El aceite medido en el campo, es comúnmente conocido en libras/barril.
(2) 182 g/1.6 kg de suelo.
(3) 364 g/1.6 kg de suelo y 55 g/1.2 kg de suelo.
(4) 135/1.6 kg de suelo
(5) Una mezcla de 35.40% de resina ácida y 50-60% ácidos grasos para resina ácida tratada de pino.
(6) Petróleo parcialmente refinado con calcio, jabón de ácidos abiéticos y 10% de óxido de plomo rojo.

Fuente: Miller et al (1980) "Effects of Drilling Fluids on Soils and Plantas". J. Environmental Quality Criteria. Vol 9 N° 4 pag. 548.

campo, se determinó, en primera instancia, que dos son las acciones de la industria petrolera que sintetizan las afectaciones al ambiente. La primera, inherente a ésta, es la ocupación física del suelo, que de hecho es el cambio de uso de actividades agrícolas, pecuárias, forestales o de vida silvestre, en uso exclusivo de las actividades petroleras. Ya sea a través de construcciones, instalación de equipo, bancos de prestamos de materiales, derecho de vía, caminos, etc.; y que conlleva despalmes, compactación del suelo, excavaciones, eliminación de áreas de cultivo y demás acciones relacionadas.

La segunda, se refiere a las emisiones y descargas de contaminantes, así como a la inadecuada disposición de desechos, contenidos en las actividades de exploración y explotación de los mantos petrolíferos, que varían desde transformaciones en la estética del lugar, derrames de petróleo, hasta riesgos de accidentes.

Por lo que respecta al cambio de uso del suelo, se tiene que el área de acción de Pemex dentro de la zona del distrito sur es de 33 500 ha, en el distrito de Poza Rica y Nuevo Faja de Oro es de 35 200 ha, en el distrito

de Nanchital de 9 600 ha, en el distrito del Plan y Agua Dulce, de 35 000 ha. En Tabasco el área petrolera abarca 66 900 ha, sin embargo, estos valores se refieren al radio de acción de las actividades de Pemex y no particularmente a la ocupación neta.

Entre los impactos de mayor importancia en el campo petrolero, son las descargas temporales durante las perforaciones de pozos, tomando en cuenta el uso de agua y las descargas de estas contaminadas con las sustancias tóxicas de los lodos de perforación, o en su defecto acompañadas de crudo.

Las fosas de decantación constituyen un método rudimentario de controlar las descargas provenientes de la perforación de un pozo, las cuales generalmente presentan un alto contenido de sólidos (ripio y grumos de lodos de perforación), además, poseen una cantidad considerable de grasas y aceites que se originan en la lubricación de la maquinaria, en los lubricantes y aditivos añadidos a los lodos y en grasas contenidas en los esquistos.

Cierto es que las fosas desempeñan una importante función para la retención de grasas y sólidos sedimentables, sin embargo, no son muy eficientes ya que la descarga de estas son elementos contaminantes del suelo y cuerpos de agua, durante el tiempo de perforación.

Los impactos al ecosistema en general se vienen dando en forma histórica

de acuerdo a las diferentes actividades que realiza el hombre, como se pudo advertir en la descripción ambiental.

En el caso de Pemex, los impactos se pueden advertir en forma más directa ya que sus actividades, ejercen serias fricciones con otros sectores de la producción, además de los efectos sobre el ecosistema en general.

La llegada de Pemex a Tabasco y al sur de Veracruz, durante la última década, originó una serie de problemas sobre una economía tradicional consolidada en la producción agropecuaria, desencadenando uno de los impactos socioeconómicos de mayor importancia para el país, por el crecimiento acelerado de esta región; como por el proceso inflacionario que margina sustancialmente a la población que está fuera de la estructura petrolera, así como la demanda de obras y servicios que no han crecido al ritmo de esta industria.

- REFERENCIAS

1. Anuario Estadístico de Pemex
México, D.F. 1978.

2. Comberiot, Remi
Perforaciones y Sondeos
Ed. Omega Barcelona. España 1975.

3. Centro de Investigaciones del Sureste
Petróleo y Cambios Sociales del Sureste
San Cristobal las Casas, Chis.

4. CETENAL
Estudio de Gran visión del Estado de Tabasco
México, D.F. 1976.

5. Comisión del Plan Nacional Hidráulico
Uso Potencial del Suelo, 8 atlas y mapas
México, D.F. 1977.

6. ESTS, José López Portillo
Tabasco y Veracruz
México, D.F. 1978.

7. Rzedowski, J.
La Vegetación de México
Ed. Limusa México, D.F. 1978

8. SPP
La Industria Petrolera en México
México, D.F., 1979.

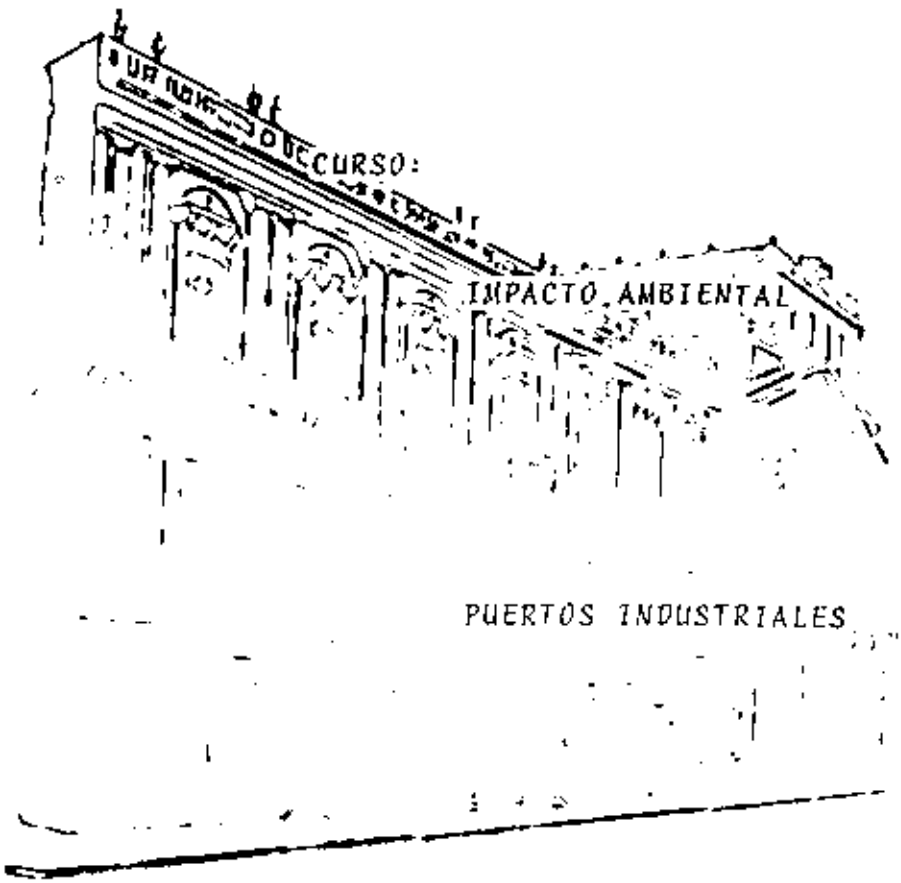
9. Tirado Maclla
El Problema de Petróleo Tabasco, Chiapas y el Gasoducto
Ed. Quinto Sol
México, D.F. 1978.

10. Uren, Lester Charles
Ingeniería de Producción de Petróleo
Ed. CECSA México, D.F. 1968.

*1pg.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE - INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

PUERTOS INDUSTRIALES

VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE DE 1982.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

PUERTOS INDUSTRIALES

VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982

SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PUERTOS INDUSTRIALES

Los puertos industriales son un concepto que empieza a difundirse con cierto vigor en los años posteriores a la segunda guerra mundial, y que tuvieron como factor de impulso, por un lado, el cierre a la navegación del Canal de Suez y, por el otro, la gran demanda de productos de los grandes centros de población mundial, ubicados en los cinco Continentes, y que a veces tenían como paso forzoso dicho canal.

Los puertos industriales están íntimamente unidos a los barcos de gran tonelaje, es decir, transportes marítimos con una gran capacidad de carga o almacenaje, que permiten abaratar los costos de transporte a cualquier punto, pero que representan una serie de problemas específicos; pues, un barco que tenga una capacidad de carga de 40,000 toneladas no puede arribar a cualquier puerto. Se necesita un puerto de profundidad necesaria en el canal de acceso y las dársenas, para permitir la operación de buques de diferente tonelaje.

Considerando que los buques tanque transportan principalmente petróleo, llegan a cargar hasta más de 250,000 toneladas, nos podemos imaginar la cantidad de instalaciones especiales que debe tener un puerto para alojar un barco de estas dimensiones.

La mayor parte de las ciudades, de la República Mexicana, con mayor densidad de población, por ejemplo la Ciudad de México, no están situadas

en zonas contiguas a los mares más bien, están alejadas; por lo que un puerto industrial no constituye en sí mismo, una panacea o una solución a corto plazo de los problemas de las grandes ciudades del país. Podemos decir que los Puertos Industriales son el equivalente de los parques industriales que, sobre todo en nuestro país, han proliferado a instancias del gobierno federal y de los gobiernos de los estados. Pero en los puertos industriales se busca que tengan más ventajas sobre los polos de desarrollo continentales en primer lugar y, muy importante, porque tienen una salida inmediata al mar, es decir, están conectados practicamente con el exterior, lo que permite en condiciones adecuadas un activo comercio con otros países. Podemos citar los casos de los puertos industriales en Rotterdam, Holanda, y en Amberes, Bélgica, que han favorecido, gracias a sus adecuadas instalaciones portuarias, a su desarrollo como puerto y como país: estos dos ejemplos nos permiten ver la importancia tanto del puerto como de la ciudad, pués sus poblaciones se sitúan en un nivel medio, con alrededor de un millón de habitantes, que atienden tanto las instalaciones portuarias como las de tipo fabril e industrial que se han acoplado al desarrollo del puerto como son: complejos metalúrgicos; astilleros; e industrias químicas, siderúrgicas, alimentarias y de todo tipo. Actividades que presuponen una organización urbana que concilie en cierta medida los servicios a la población y a las instalaciones adecuadas para las actividades mencionadas, en conclusión un puerto industrial cuenta con los siguientes elementos:

1. Instalaciones portuarias que permitan el acceso a barcos de gran calado que facilite el manejo rápido y eficaz de las mercancías transportadas, tanto para distribuirse en el propio país, como para su exportación.

2. El establecimiento de complejos industriales que permitan la importación o exportación de materias primas o productos terminados; así como el desarrollo de las zonas adyacentes.

3. Todo lo anterior presupone una población urbana que, con capacidad técnica, cuente además con los servicios de una ciudad como son: casa, educación, obras de urbanización y todo tipo de servicios.

4. La infraestructura de caminos y redes carreteras es fundamental para el mejor manejo, tanto de lo que se produce en el mismo puerto, como de la importación y las exportaciones, pués un puerto aislado de los centros de consumo pierde su objetivo.

La creación en México de los puertos industriales, es un reto tanto por la gran cantidad de obras de todo tipo que hay que realizar, como por lo mediato de los resultados de esas obras, pero constituyen una esperanza para equilibrar el desarrollo económico y social del país, pués por un lado representan una racional forma de utilización de los recursos económicos y humanos y constituyen en sí mismos, una oportunidad de empleo, y una ayuda para la desconcentración de los tres grandes centros económicos del país México, Guadalajara y Monterrey.

Los problemas que se presentarán tanto en su fase de construcción como en su fase de operación con respecto a los impactos ambientales, serán en gran medida los mismos que ahora se presentan a nivel de las grandes ciudades, contaminación de tierra, agua, neblumo y ruidos.

Una de las razones que motivaron en México; la implementación de los puertos industriales y que promovieron su avance tecnológico, fue precisamente la producción petrolera, la cual plantea, entre otros problemas, el contar con sitios que permitan almacenar grandes cantidades de petróleo, y consecuentemente disponer de reservas suficientes para alimentar refinerías o plantas de transformación. Asimismo, contar con facilidades para el manejo del petróleo y prestar los servicios vinculados a la operación de combustibles y lubricantes.

Actualmente se tienen seleccionados cuatro sitios para el desarrollo de los puertos industriales; dos se localizan en el Golfo de México y dos en el Océano Pacífico, estos son:

a) Puerto Industrial de Altamira.- El sitio seleccionado se localiza a 20 km al norte del actual puerto de Tampico, Tam.

b) Puerto Industrial de Laguna del Ostión.- El sitio seleccionado se localiza en las cercanías del puerto de Coatzacoalcos, Ver.

c) Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas.- El sitio seleccionado

se localiza en el delta del río Balsas en el límite de los Estados de Michoacán y Guerrero.

d) Puerto Industrial de Salina Cruz.- El sitio seleccionado se localiza en la bahía del Márquez, al lado derecho del puerto de Salina Cruz, en Oaxaca. Este proyecto tiene más carácter comercial y petrolero, que industrial (ver figura N° 1).

Con la construcción de estos puertos, se pretende que haya mayor fluidez y eficacia en el transporte marítimo y terrestre; pués como se sabe hay puertos que se encuentran con problemas de expansión para el crecimiento futuro de las industrias.

A continuación se presentan los criterios para la selección de los sitios de dichos puertos, y algunas de las acciones más importantes que se tienen proyectadas.

Puerto Industrial de Altamira, Tam.

Altamira, se encuentra a 20 km al norte de Tampico, y como sabemos el actual puerto de Tampico, constituye la entrada comercial de la porción norte del país; además esta zona cuenta con una abundancia de recursos naturales, que permite el desarrollo de la pesca, la agricultura y sobre todo la ganadería. Por otro lado, en la cercanía del sitio seleccionado, se localiza la Refinería de Ciudad Madero, y en una zona contigua se aprecia un rápido crecimiento del llamado Corredor Industrial de Tampico.

Para la construcción del Puerto Industrial de Altamira, se tiene prevista una superficie de 8,983 ha, mismas que permitirán la ubicación de industrias como: siderúrgicas, petroquímicas, pequeña y mediana industria; las instalaciones portuarias serán: terminal de usos múltiples, muelle de usos múltiples, contenedores, escollera, planta de tratamiento de agua potable y dos plantas de tratamiento de aguas residuales; zona urbana y reserva ecológica.

A este puerto podrán arribar buques con capacidad de 40,000 a 100,000 Toneladas de Peso Muerto (TPM). (Ver figura N° 2).

Puerto Industrial de Laguna del Ostión, Ver.

Coatzacoalcos, es uno de los sitios que mejores condiciones tiene para su desarrollo, debido a que funciona ahí, un conjunto de industrias básicas, como la refinería de Minatitlán, que produce el equivalente a la tercera parte del consumo total de refinados petroleros, además se tiene el complejo petroquímico en Pajaritos y en una área contigua se encuentra el complejo petroquímico La Cangrejera-Allende - Morelos. En la zona de Coatzacoalcos opera uno de los complejos más importantes de fertilizantes y grandes plantas de amoniaco. También Coatzacoalcos se encuentra a escasos 180 km del área terrestre que tiene mayor producción de petróleo y está próxima a la Sonda de Campeche, una de las zonas más promisorias, en materia de hidrocarburos, en áreas submarinas.

Hacia el norte está la región de Chicontepec, que constituye también una reserva importante de hidrocarburos. Adicionalmente a estas ventajas, Coatzacoalcos se encuentra situada aproximadamente a 310 km del Océano Pacífico, y funciona entre Salina Cruz y Coatzacoalcos una complicada red de comunicaciones, puesto que cruza el Itmo de Tehuantepec; vías ferreas, carreteras y ductos , entre los cuales destacan amoniductos y una importante refinería (ver figura N° 3).

Todos estos complejos petroquímicos, las instalaciones portuarias y la red de comunicaciones, hacia el Sureste, han atraído cada vez más a empresas privadas, tanto industriales como de servicios, este crecimiento acelerado de asentamientos humanos y económicos, han dado como resultado que los servicios no son suficientes para satisfacer las demandas requeridas.

Para la construcción del Puerto Industrial de Laguna del Ostión, Ver., se tiene prevista una superficie de 11,970 ha, mismas que, en cierto modo, logren coadyuvar a todas estas expansiones, que cada día son mayores. Se tiene previsto para el puerto, principalmente el establecimiento de petroquímicas, industrias de fertilizantes, extractivas, cementos, bodegas conasupo, pequeña y mediana industria. Contará con instalaciones portuarias como son: terminal de usos múltiples, muelles de usos múltiples, contenedores, escolleras y rompeolas, almacen de combustibles, señalamiento marítimo, edificio administrativo e instalaciones de servicio, zona urbana y reserva ecológica, a este puerto podrán arribar embarcaciones de 30,000 y 100,000 TPM. (ver figura N° 4)

Puerto Industrial en Lázaro Cárdenas, Mich.

El Puerto Lázaro Cárdenas se ubica en la desembocadura del río balsas, el suministro de energía proviene de la planta hidroeléctrica de la Villita (José María Morelos), con una capacidad de 300,000 kw, la cual esta interconectada con la presa de Infiernillo, cuya capacidad es de 1,000,000 de kw. Además cuenta con un distrito de riego de 16,000 ha y una ciudad urbana industrial en completa expansión.

En Lázaro Cárdenas se han realizado inversiones por demás importantes: La industria Siderúrgica cuenta con la planta las Truchas, que es una de las más grandes del país; así como los fertilizantes, la metalúrgica, la metal-mecánica; y ahora con la ampliación de 3 673 ha, del actual puerto, se pretende dragar parte de la Isla Cayacal y la Isla de Enmedio; con el fin de que se instalen industrias tales como: Productora Mexicana de Tubería, Latex, Celose, Conasupo, pequeña y mediana industria y estas empresas tendrán acceso por tierra y por agua, para ésto se construirá otra nueva dársena con sus canales de acceso, así como terminal de usos múltiples, muelle de usos múltiples, contenedores, escolleras, zona urbana, zona ecológica y principalmente la ampliación de red de carreteras y ferroviarias (ver figuras N°s. 5 y 6).

Puerto Industrial de Salina Cruz, Oax.

Aun cuando el proyecto de este puerto se ha emplazado por tiempo indefinido, se tienen algunos comentarios al respecto.

Inicialmente la localización para la realización de este polo de desarrollo, se había seleccionado el actual puerto integrado a la ciudad de Salina Cruz, sin embargo tomando las consideraciones relativas a los calados de grandes buques, esta alternativa fue desechada, y en su lugar se seleccionó la Bahía de Salina del Marqués, en la que se tiene previsto la construcción de una dársena con profundidades de 22 m. Esta alternativa, contempla instalaciones petroleras en una área aproximada de 450 ha, además se tiene previsto el atraque simultáneo de dos embarcaciones de 250,000 Toneladas de Peso Muerto, (TPM) seis embarcaciones de 30,000 a 60,000 TPM, y dos embarcaciones para el manejo de equipo especializado de Pemax y minerales requeridos para la explotación petrolera.

Para la zona comercial e industrial se ha previsto una superficie de 3 000 ha, que se desarrollarán de acuerdo a las necesidades de este puerto. Asimismo en base a las tasas de crecimiento poblacional se tiene previsto que para el año 2 000 se tendrá una población en este desarrollo de 250,000 habitantes; para lo cual se tiene previsto dos zonas para asentamientos humanos, con una superficie total de 2 300 ha. Evidentemente este desarrollo industrial requiere de un sistema carretero y ferroviario de intercomunicación con el interior del país y zonas de desarrollo similares.

Con las descripciones presentadas anteriormente de los cuatro desarrollos industriales, con frente marino; dan una idea generalizada de la magnitud y del esfuerzo que el gobierno federal a emprendido para la integración del país en el contexto mundial de comercialización, sin embargo, es motivo de preocupación que las acciones que contemplan los proyectos de desarrollo observen las medidas necesarias, para evitar el deterioro del ambiente.

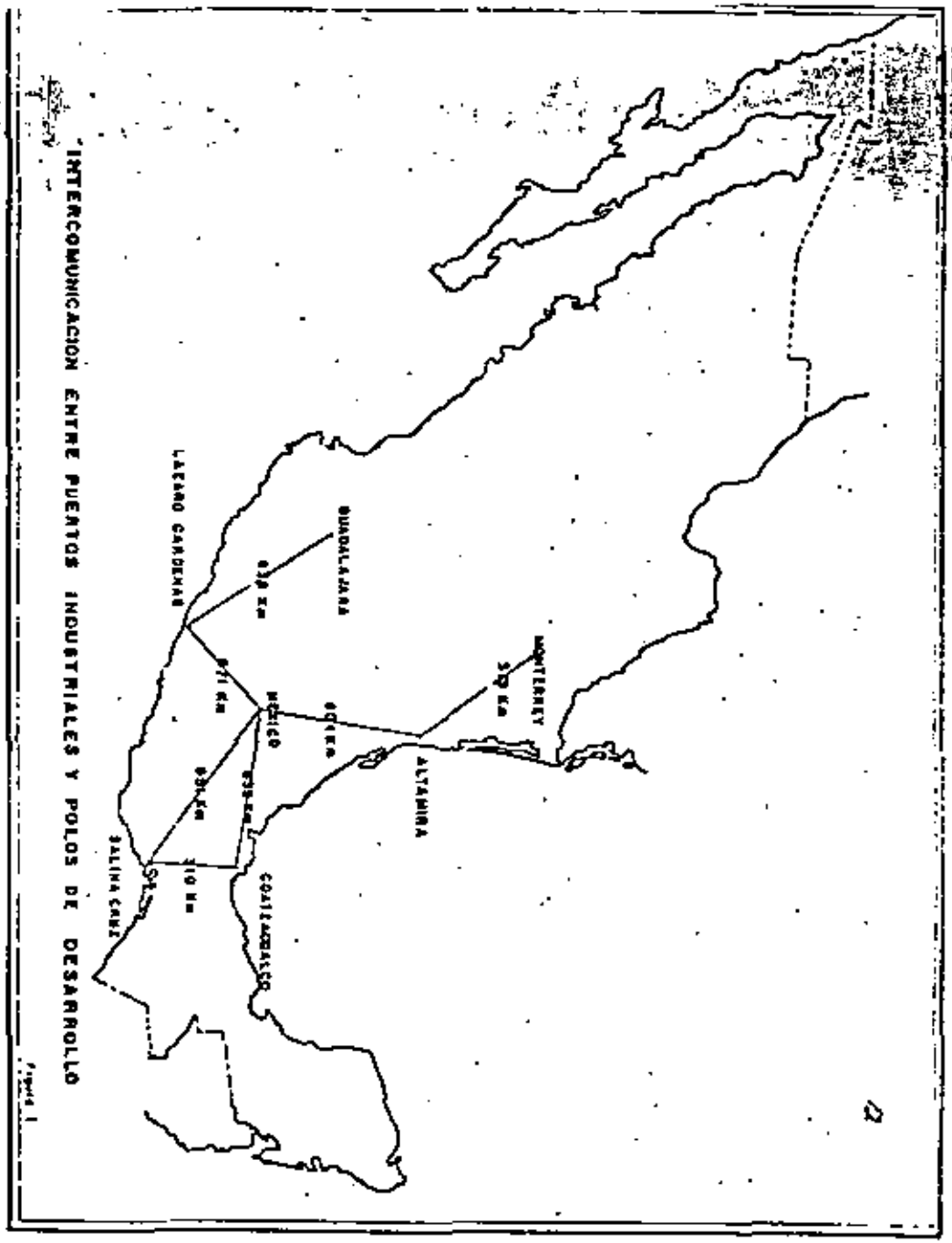
Por este motivo la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por conducto de la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica, se ha avocado a realizar una serie de estudios, que permiten identificar y evaluar los principales impactos del ambiente, producidos por la construcción y operación de los puertos industriales; estos estudios comprenden, la determinación del uso del agua, calidad del agua, calidad del aire, clima, flora, fauna, suelo y hombre; y muy importante un estudio de impacto ambiental, para cada uno de los puertos industriales, en el que se tiene una función integradora de los estudios en conjunto, es decir por un lado se establece y estudia el marco ambiental que prevalece actualmente, y por otro, con el conocimiento de las acciones que se tendrán en estos desarrollos, es posible pronosticar y establecer los impactos que se generen en el medio ambiente, y así poder establecer las medidas de atenuación o mitigación (ver figura N° 7).

Es importante mencionar que los estudios, en este tipo de desarrollo,

por primera vez se realizan en México, al mismo tiempo aportará valiosas experiencias en lo que se refiere al conocimiento de las relaciones de las acciones de los proyectos con los diferentes factores del ambiente y sus atributos. Asimismo estos estudios, en su conclusión, permitirán establecer las medidas de atenuación de los impactos adversos y el reforzamiento de los beneficios, conciliando de esta forma las acciones de desarrollo del país con el medio ambiente.

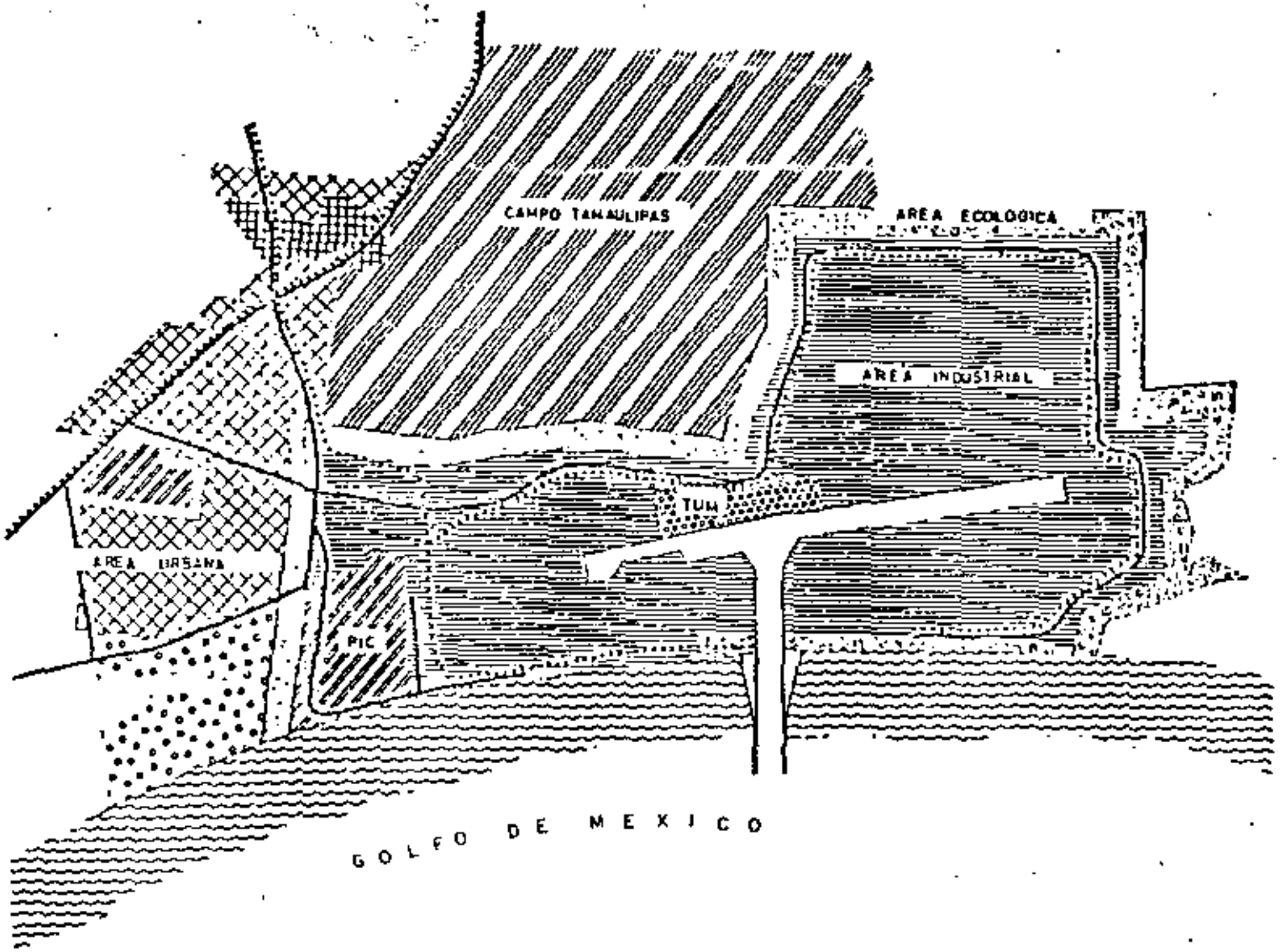
Actualmente estos estudios están en etapas importantes de avance, en cuanto a la formulación del marco ambiental actual del área de influencia del proyecto, y una vez concluida esta etapa se procederá a las interacciones con el proyecto. Estas consideraciones en cuanto a los avances, por el momento no nos permiten presentar en este trabajo conclusiones resultantes del estudio.

El objeto principal que se pretende con esta presentación, es que los asistentes a este curso, tenga una idea precisa de los esfuerzos del Ejecutivo Federal para hacer compatible los grandes polos de desarrollo industrial, necesarios para el país, con los recursos naturales.



INTERCOMUNICACIÓN ENTRE PUERTOS INDUSTRIALES Y POLOS DE DESARROLLO

Figura 1


CAMPO TAMAULIPAS
AREA ECOLOGICA
AREA INDUSTRIAL
TUM
AREA URBANA
PIC
GOLFO DE MEXICO

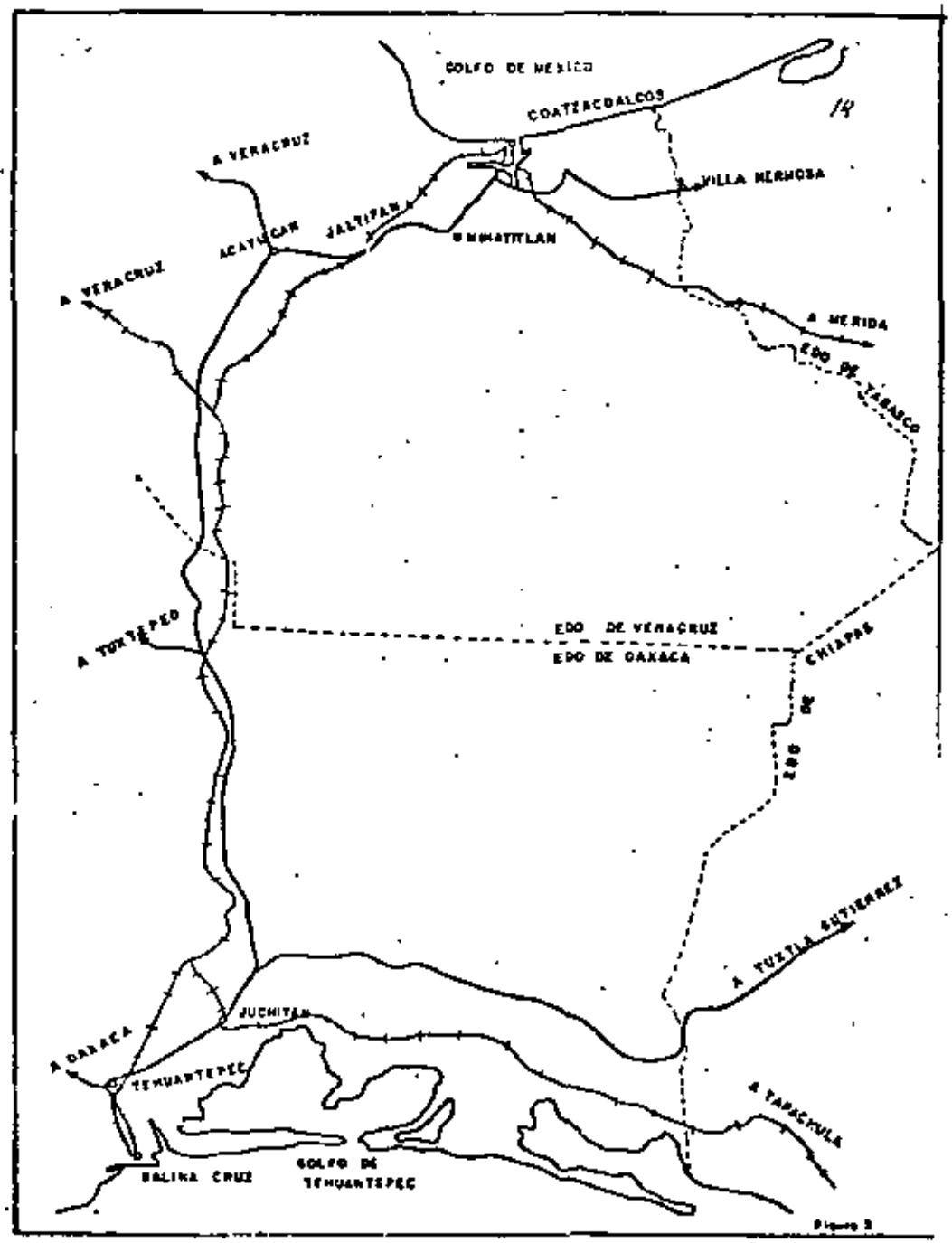


Figura 3

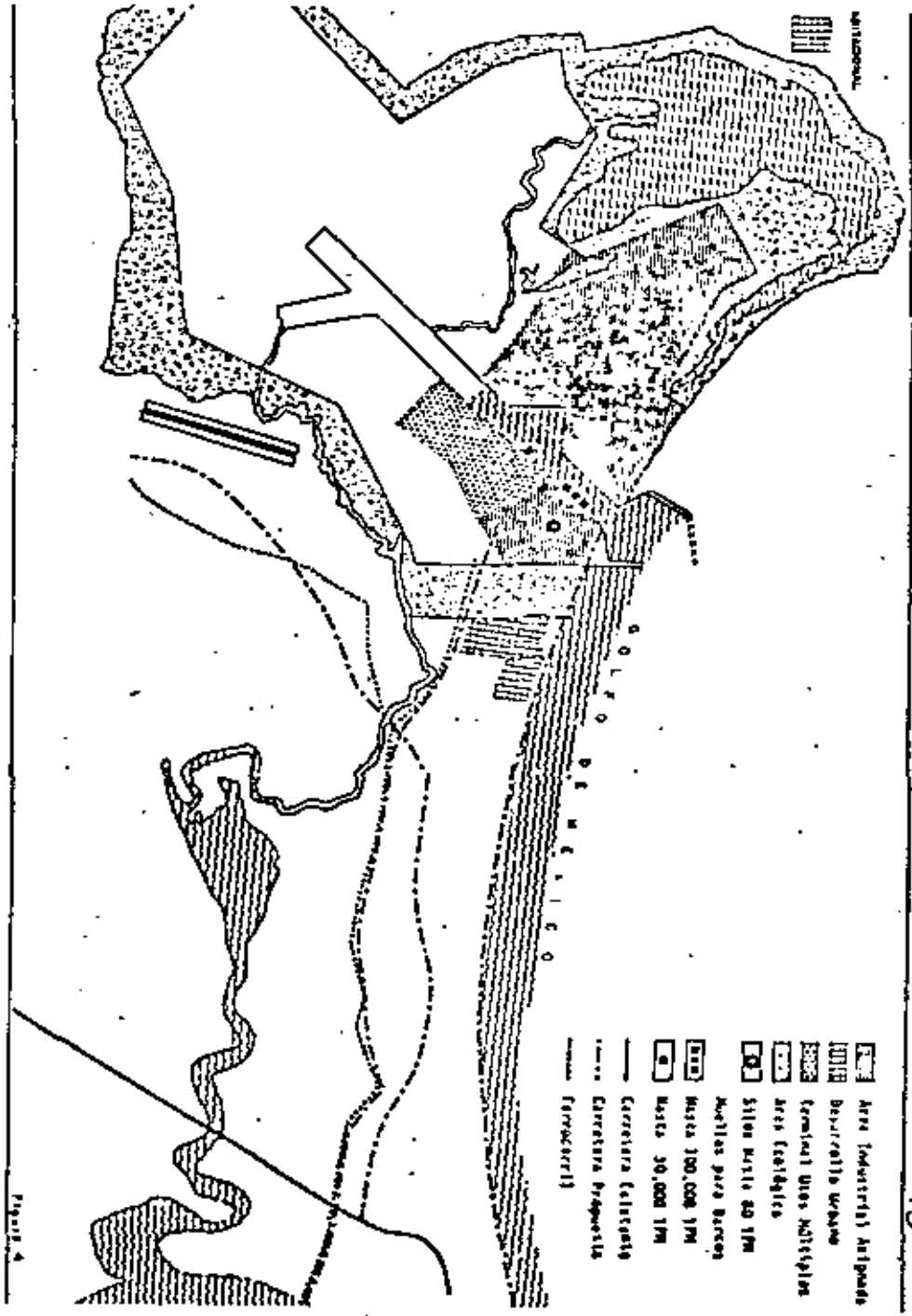
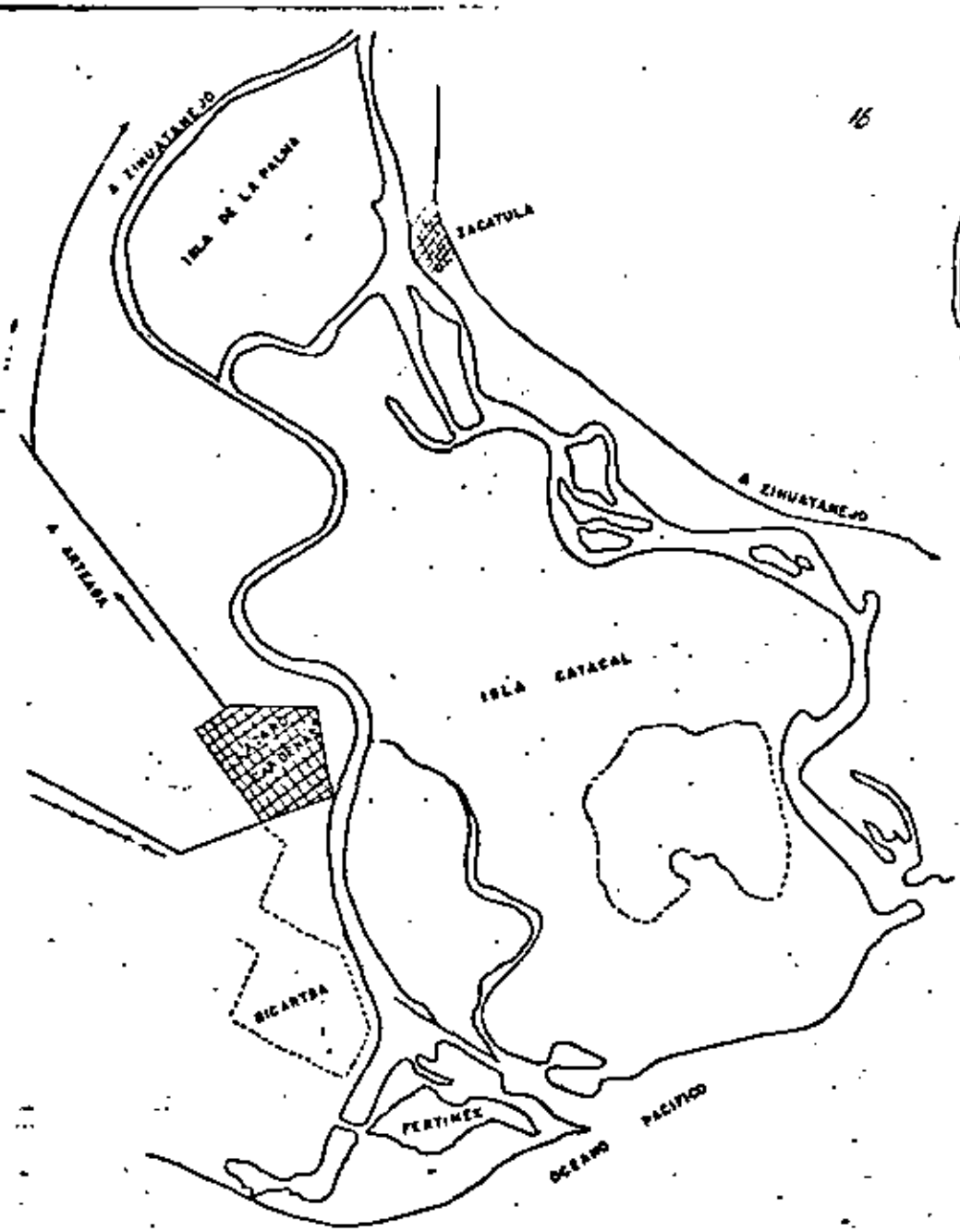
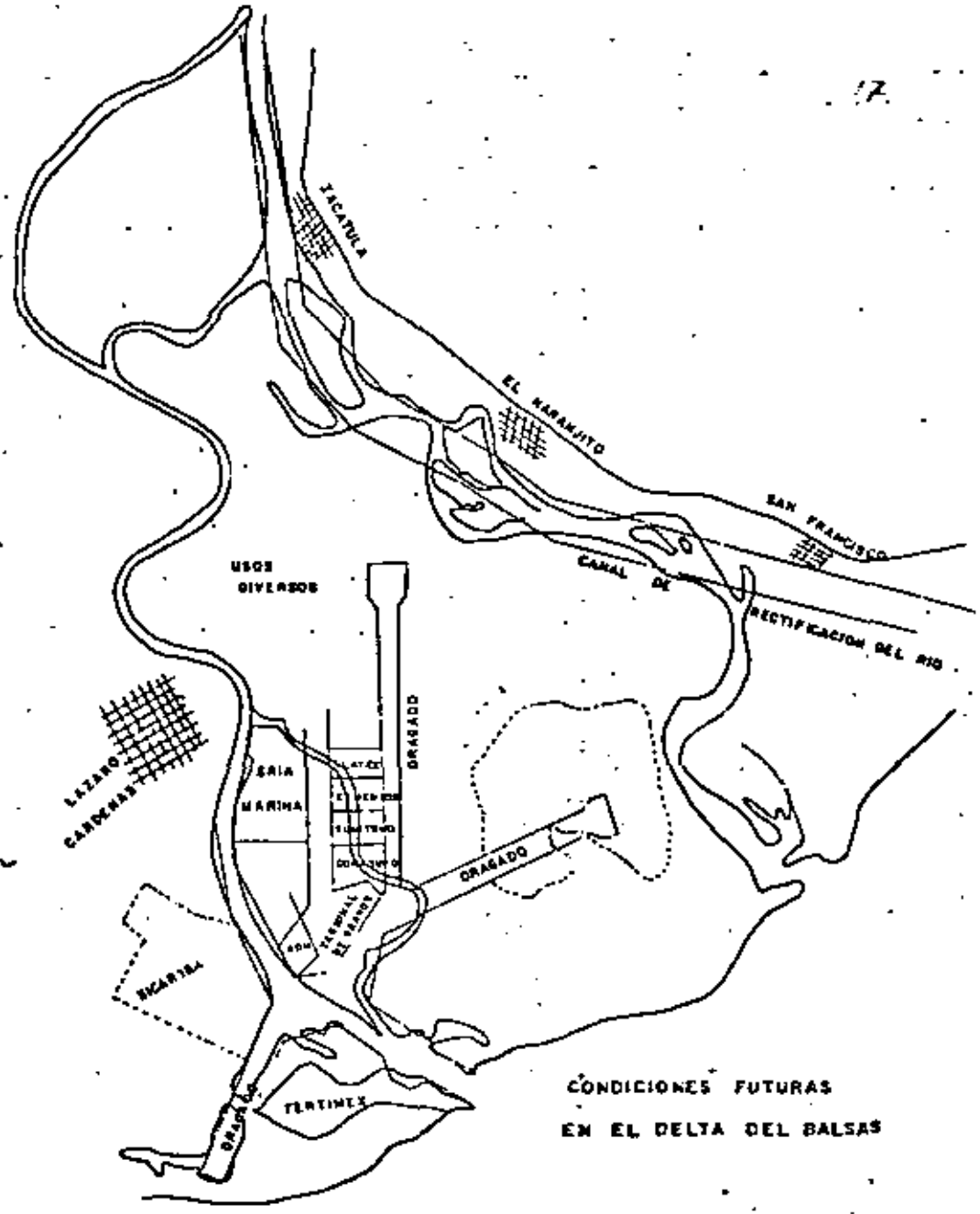


Figura 4



CONDICIONES ACTUALES EN EL DELTA DEL BALSAS Figura 9



CONDICIONES FUTURAS EN EL DELTA DEL BALSAS

Figura 10

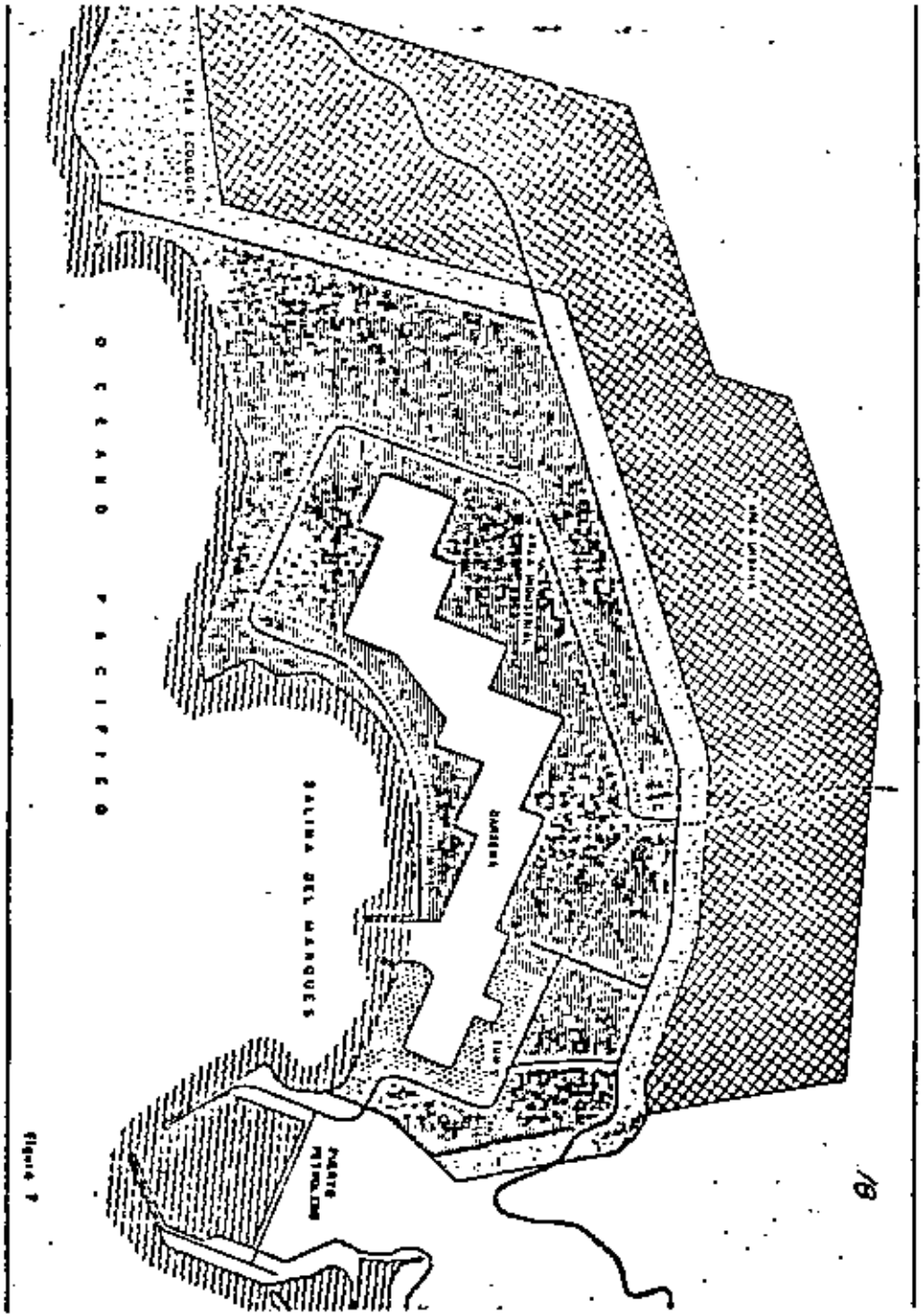


Figura 2

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA INDUSTRIA

Marco Conceptual

En la década pasada, los países en vías de desarrollo, como el nuestro, empezaron a advertir ciertos efectos negativos en el medio ambiente, producto de las grandes concentraciones humanas y las múltiples actividades del hombre, entre ellas las industriales, que son las que trataremos en términos generales.

Este problema tan solo era conocido por los países altamente industrializados, como resultado de los logros científicos y tecnológicos. En la actualidad sabemos que un país como el nuestro con un ritmo de crecimiento poblacional de los más altos del mundo y con fuertes obstáculos para lograr la producción de alimentos y satisfactores en general, que permitan mejores condiciones de vida para su población. Ha desarrollado en las últimas décadas un proceso de industrialización rápido, que si aún no cumple con los objetivos deseados, que le permitan acortar la brecha entre las potencia económicas y tecnológicas: consumidores de materias primas. Ya se encuentra con serios problemas de contaminación.

En la ciudad de México, tenemos un ejemplo importante donde se han conjugado los diferentes tipos de contaminación; las fuentes móviles emisoras de sustancias tóxicas, se encuentran en los vehículos de com

bustión interna y las fuentes fijas particularmente generadas por la industria. Con problemas de difícil solución por la densidad de la población, cuyo problema fundamental se debió a un crecimiento sin planeación y a la ubicación de un complejo industrial heterogéneo, por cierto centralismo industrial de otros años. Encontrando como resultado una transformación radical del Valle de México.

Otro ejemplo característico y alarmante es la región del Bajo Río Coatzacoalcos, en Veracruz. Donde la integración de diferentes industrias, entre las que se destacan los complejos petroquímicos, la refinería, las fábricas de fertilizantes, la industria química del Istmo, Tetraetileno mexicano y la azufrera panamericana 1/; que por varios años nadie se preocupó de controlar sus emisiones contaminantes, donde es evidente la degradación de los factores del ambiente.

Los ejemplos anteriores nos demuestra un problema antiguo por falta de planeación, y otro moderno generado por una tendencia a industrializar el país sin haber realizado los estudios ecológicos necesarios. Ahora bien, sabemos que muchas de las actividades del hombre, provocan cambios sustanciales en los ecosistemas; como resultado de las acciones tendientes a controlarlos o explotarlos para su beneficio, con el consecuente riesgo de romper su equilibrio.

En el proceso de obtención de alimentos, las grandes extenciones de

tierras agrícolas, que para otras generaciones resultaban inagotables, en la actualidad las vemos diezmadas por el crecimiento de los asentamientos humanos; lo que nos lleva a un cierto dilema, establecido por una lucha del hombre con la naturaleza. Advirtiendo así las transformaciones realizadas en las diferentes épocas: nuestros antepasados le tomaron grandes superficies a los ecosistemas naturales para dedicarlos a la agricultura, en las últimas décadas se han arrebatado tierras agrícolas para los asentamientos humanos.

Es por esto que nuestra generación habla de haber roto el equilibrio ecológico, ya que se ha desencadenado un regimen competitivo en la naturaleza, donde la tecnología se entendió como el instrumento necesario y único para brindar las mejores condiciones de vida.

En la actualidad sabemos que no es así, con un ejemplo muy simple podemos dejar más claro el problema que enfrentamos. Para satisfacer la demanda de agua de las grandes metrópolis, como la ciudad de México; se estan bombeando grandes volúmenes de agua y de distancias cada vez mayores, como resultado de una aplicación de alta tecnología, para satisfacer la demanda de agua en los diferentes usos urbanos. Pero esta agua, en ocasiones hace falta en diferentes ecosistemas como habitats de muchas especies. Además, es de gran importancia entre otros, para la producción agropecuaria. Lo que nos de-

TABLA 1

INDICE DE VOLUMENES DE PRODUCCION INDUSTRIAL 1950 1976*

(1960 = 100)

Año	Total	Minería %	Petróleo y Gas %	Electricidad %	Construcción %	Manufactura %
1950	46.7	90.3	34.9	40.7	44.9	46.8
1955	64.5	94.2	55.2	64.0	67.6	64.8
1960	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1965	152.8	103.4	135.2	160.8	136.0	160.7
1970	236.7	121.7	181.9	270.5	231.3	251.1
1971	245.7	118.7	187.9	295.4	235.9	260.9
1972	273.9	121.7	206.8	324.6	262.3	292.6
1973	304.6	126.8	210.2	350.6	306.2	382.2
1974	332.1	135.7	237.0	379.2	334.5	366.3
1975	339.8	125.9	245.5	402.0	357.9	364.7
1976	348.7	130.2	261.5	430.5	371.5	369.7

NAFINSA, Estadísticas de la Economía Mexicana, 1977.

muestra que por los diferentes usos que le damos a este factor del sistema blanda, existe un régimen competitivo, con tendencias de mayor demanda.

La agricultura necesita de enormes cantidades de agua; para una planta de maíz existe en la actualidad, bajo los sistemas tradicionales de riego, una demanda de 190 litros, la producción de un kg de arroz requiere 1 700 litros, producir un litro de leche demanda 4 200 litros de agua y la de un kg de carne 22 000 litros 2/.

En la industria el problema es mayor, la producción de una tonelada de ladrillo necesita de 2 200 litros de agua; la de una tonelada de acero 165 000 litros; la de un automóvil 380 000 litros y la producción de una tonelada de material plástico 1 320 000 litros 3/.

Las industrias en la actualidad significan un renglón económico que por su crecimiento alcanzado en las últimas décadas (ver tabla 1), son de gran importancia para solucionar el problema de transformación de recursos naturales. México ha pensado en la industria como el medio de elevar el nivel de vida de la población. En este aspecto los países altamente industrializados, registran una situación económica más favorable que aquellos que se dedican simplemente a la exportación de materias primas sin elaborar

El estado trata de poner las bases del desarrollo industrial mediante diferentes disposiciones oficiales, que en su forma incipiente datan de los años de 1926 y 1939, casi todas ellas de tipo experimental. En los años de 1941 y 1945 se expiden las leyes de " Industrias de Transformación " y de " Fomento de Industrias de Transformación " respectivamente, las cuales trataban de estimular las actividades manufactureras. Posteriormente la federación expidió, en diciembre de 1954, la " Ley de Fomento de Industrias Nuevas o Necesarias". Este es el marco legislativo de la etapa de industrialización del México moderno, con el fin de fomentar la industria nacional mediante concesiones de franquicias impositivas a las actividades clasificadas como nuevas o necesarias. Entendiendo por industria nueva las que se dediquen a la manufactura y fabricación de mercancías que no se produzcan en el país. Como industria necesaria: las que tengan por objeto la manufactura o fabricación de mercancías que se produzcan en el país en cantidades insuficientes para satisfacer las necesidades del consumo nacional, siempre que el déficit sea considerable y no provenga de causas transitorias 4/.

El crecimiento alcanzado y los diferentes procesos tecnológicos adoptados, estan ocasionando serios efectos en el ambiente que de no respetar y cumplir la legislación existente en la actualidad, lograremos alteraciones tal vez irreversibles.

El Estudio de Impacto Ambiental

A través de las pláticas desarrolladas en estos días por mis compañeros participantes en este curso, se han conocido las diferentes metodologías existentes para la identificación de impactos ambientales y las medidas de atenuación, dentro del proceso sistemático establecido en nuestro país.

La aplicación de estas metodologías permitirá evaluar los impactos negativos y sus consecuencias en el ambiente. Entre las fuentes bibliográficas y las experiencias propias de la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica y la Subdirección de Impacto Ambiental, en la realización de estudios específicos de impacto ambiental y de algunas actividades industriales; se ha logrado la identificación de emisiones contaminantes que van en deterioro de las características de los factores ambientales.

La utilización de agua en muchos sistemas industriales; donde se advierte que ésta es aplicada en sus diferentes procesos, se ha encontrado que sólo el 0.2% sale de la planta como parte del producto, suponiendo que las pérdidas por evaporación son de 2% 5/ existe por tanto, una gigantesca descarga diaria de agua que de diferentes formas es modificada. La mayor parte del agua utilizada es eliminada, solo que con ciertos elementos que obstaculizan los usos posteriores o de-

teriorar el habitat de las especies acuáticas. Ocasionando diferentes efectos en el medio ambiente, por sus características físicas, químicas, biológicas, en el color, turbidez, espuma, sabor, olor, etc. (ver tabla 2).

Los residuos industriales que se hacen físicamente más evidentes son los sólidos flotantes, espuma, productos coloreados, materiales y reacciones que causan turbidez. En las operaciones fabriles que producen residuos químicos rechazables; se encuentran en la limpieza, el decapado y acabado superficial de metales, blanqueado y coloreado, pulpado, etc. Los procesos agroindustriales generan contaminantes, como se vió en una plática anterior.

Al descargar estas aguas contaminadas además de obstaculizar directamente la vida acuática, limitan o causan serios problemas para otros usos. Por lo que es sumamente recomendable su recirculación, después de un tratamiento primario en procesos donde no se requiera una calidad específica como en el manejo de alimentos.

En el caso del aire, las emisiones que se generan en la industria, se pueden encontrar partículas, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, monóxidos de carbono y oxidantes. Por lo que se hace de gran importancia antes de implementar un proyecto realizar un monitoreo para establecer su calidad, así se pueden tener las bases para

TABLA 2

COMPONENTES RECHAZABLES DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, SUS CONSECUENCIAS Y SUS ORIGENES TIPICOS.

COMPONENTES	CONSECUENCIAS	ORIGENES FISICOS
1. Bioxidables, expresados como DBO_5.	Descoigenación, situaciones anaeróbicas, peces muertos, hedor.	Grandes cantidades de carbohidratos solubles: refinado del azúcar enlatado, destilerías, fábricas de cerveza, tratamiento de la leche, pulpa y fabricación del papel.
2. Tóxicos primarios: As, CN, Cr, Cd, Cu, F, Hg, Pb, Zn.	Peces muertos, ganado envenenado, plancton muerto, acumulaciones en la carne de los peces y moluscos.	Limpieza de los metales, recubrimientos galvánicos y decapado de metales; tratamiento de fosfatos y bauxita; producción de cloro; fabricación de acumuladores; enlatado.
3. Acidos y álcalis.	La eliminación de los sistemas de tampones de pH desorganiza los sistemas ecológicos previos.	Drenaje de las minas de carbón; decapado del acero; manufactura química y textil; limpieza de la lana; lavanderías.
4. Desinfectantes: Cl_2, H_2O_2 formalina, fenol.	Muertes selectivas de microorganismos, sabores y olores.	Blanqueado textil y del papel; coheterfa; síntesis de resinas; preparación de penicilina; fabricación de gas, coque y alquitrán mineral; manufactura química y de colorantes.
5. Formas iónicas: Fe, Ca, Mg, Mn, Cl^-, SO_4^{-2}	Cambios en las características del agua; dureza, salinidad, incrustaciones.	Metalurgia; fabricación de cemento; cerámica; bombeo de los pozos de petróleo.

COMPONENTES	CONSECUENCIAS	ORIGENES FISICOS
6. Agentes de oxidación y reducción: NH_3, NO_2^-, NO_3^-, S^{-2}, SO_3^{-2}.	Equilibrios químicos alterados, extendiéndose desde agotamiento rápido del oxígeno a supernutrición, olores, crecimientos microbianos selectivos.	Producción de gas y coque; industrias de fertilizantes; manufactura de explosivos; fabricación y teñido de fibras sintéticas; pulpado de la madera; blanqueo.
7. Evidentes para la vista y el olfato.	Espumas, sólidos flotantes y sedimentables; hedor; depósitos anaeróbicos en el fondo; aceites y grasas; daños a las aves acuáticas y peces.	Residuos de detergentes; enlatado; procesado de carnes y alimentos; molinos de azúcar de remolacha y para la lana; relleno de aves; refinería de petróleo.
8. Organismos patógenos: B. anthracis, Leptospira, hongos tóxicos, virus.	Infecciones en el hombre, reinfecciones en la ganadería, enfermedades en las plantas procedentes de las aguas de riego contaminadas con hongos, riesgos para hombres débiles.	Residuos de mataderos; procesado de la lana; crecimiento de hongos en las plantas de tratamientos de residuos; aguas residuales de procesamiento de aves de corral.

FUENTE: Charlett, Emilt. La Protección del Medio Ambiente. Instituto de Administración Local. Madrid 1976, P. 189.

realizar pronósticos de esta calidad en la fase de operación del proyecto.

Estas emisiones a la atmósfera en forma de polvos, humos, gases y vapores. Pueden tener serias consecuencias en el entorno ecológico; las plantas requieren para su desarrollo estacionario de dos medios que les son indispensables: atmósfera y suelo. La atmósfera constituye un ambiente de gran importancia para el desarrollo vegetal ya que en él tienen lugar el intercambio gaseoso planta-atmósfera y los procesos fisiológicos consecuentes: fotosíntesis, respiración y transpiración 6/. Las hojas son los órganos vegetales que muestran más claramente los daños inducidos por contaminantes atmosféricos; la sintomatología producida por estos agentes, es extremadamente variable e incluye basicamente: clorosis y pigmentaciones, necrosis y alteraciones del desarrollo. Es frecuente, que un mismo contaminante cause varios síntomas. Estas variaciones pueden depender del tipo de exposición que reciba la planta. Aún cuando hay gradaciones, se reconocen dos tipos básicos de exposición: aguda, aquella que el lapso de exposición es breve en concentraciones altas y crónica en la que el periodo de exposición es prolongada y la dosis es baja 7/.

Los efectos en los diferentes ecosistemas son muy variados y afectan de diferentes maneras a ciertos factores del ambiente, por lo que es recomendable, en los proyectos industriales, desde su fase de planea

ción, se realican los estudios necesarios para lograr la evaluación preliminar de impacto ambiental y así estar en condiciones de elegir la alternativa más viable que no genere efectos adversos.

En el caso de las industrias que estan en operación, se ven en la necesidad de la aplicación de cierta tecnología ambiental, que les permita cumplir con las disposiciones legales existentes.

*lpg.

- REFERENCIAS -

1. Vizcaino Murray, Francisco
   La Contaminación en México
   Ed. F.C.E. México, D.F. 1975.

2. SSA
   Ecología y Salud
   Ed. Tlaloc, S.A. ed. Primera
   México, D.F. 1975 P. 29

3. SSA, Op. Cit. P. 29

4. López Rosado, Diego
   Problemas Económicos de México
   UNAM, México, D.F. 1970.

5. Chanlott, Emil t
   La Protección del Medio Ambiente
   Instituto de Estudios de Administración Local
   Madrid, España, 1976 P. 188 ss.

6. NAFINSA
   Estadísticas de la Economía Mexicana
   México, D.F. 1977.

7. Bauer L.I., de
   Efectos de los gases Tóxicos en la Vegetación.
   Seminario sobre Administración y Tecnología del Medio Ambiente
   ICATEC- ERT México, D.F., 1981.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

PARTE II

VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE DE 1982.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

PARTE II

VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 982
SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

INDICE

Pag.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

SUBSECRETARIA DE PLANEACION

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y ORDENACION ECOLOGICA.

SUBDIRECCION DE IMPACTO AMBIENTAL

Costa Carátula

Secretario de la SARH
C. Francisco Merino Rábago

Subsecretario de Planeación
C.P. Mario Highland Gómez

Oficial Mayor
Lic. Juan José Rocha Bandala

Director General de Protección
y Ordenación Ecológica.
Dr. Jorge Aguirre Martínez

Subdirector de Impacto Ambiental
M. en C. Mauricio Athié Lámbarri

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

AGROINDUSTRIAS

LIC. EDUARDO MANUEL BRAVO
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

AGROINDUSTRIAS

LIC. EDUARDO-MANUEL BRAVO RAMOS
VERACRUZ, VER

DICIEMBRE, 1982
~~SEPTIEMBRE, 1982~~

A G R O I N D U S T R I A S

Lic. Eduardo Manuel Bravo Ramos

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES

Marco Conceptual

Tratar de definir las actuales actividades agroindustriales, que en los últimos tiempos han encontrado un fuerte impulso tendiente a lograr la estabilidad y el desarrollo regional del país, dadas las características de la población global en la lucha por mejores condiciones de vida en general y alimentos y fuentes de trabajo en lo particular. Requiere, obviamente, de un análisis histórico-político que determine las causas generadoras del problema.

Antes de entrar a la definición de la problemática agroindustrial, es conveniente hacer una revisión de ciertos aspectos que son de gran importancia para nuestro objetivo.

Tal es el caso de la población campesina en el período comprendido de la Revolución a nuestros días, a través de la continua fricción social para lograr la tenencia de la tierra y los medios y formas de producción.

A inicios del presente siglo, más del 80% de la población era rural, sin embargo, la tierra estaba concentrada en muy pocas manos, para darnos una idea, según Silva Herzog, una propiedad de 1000 a 2000 hectáreas era considerada un simple rancho, dejando la designación de hacienda a extenciones mayores; algunas haciendas llegaron a tener mucho más de

100 mil hectáreas. En estos términos podemos entender la agresividad del mexicano en su movimiento social de 1910, para obtener la tierra, plasmándolo como un auténtico logro en la constitución de 1917. Esto sin duda alguna significa una de las bases más sólidas dentro del proceso de justicia social de nuestro país.

Por medio de las diferentes interpretaciones del sistema político establecido con la Revolución, se han realizado bastantes intentos por lograr la armonía entre tres factores de suma importancia para la población: tierra, alimentos y fuentes de trabajo.

El proceso de desarrollo por el que atraviesa nuestro país, producto de las últimas décadas, no ha logrado el equilibrio entre la población rural y la urbana. Esto se puede entender mejor viendo las características de la población en lo que va del siglo (ver cuadro 1).

La población que a principios de siglo se estima en poco más de trece millones y medio de habitantes, se duplica en cincuenta años y tan sólo tarda veinte años más en duplicarse de nuevo, la próxima duplicación se espera para mediados de la década de los ochentas (obviamente que tardará menos de veinte años). Pese a los resultados tan favorables de la campaña para el control de la natalidad.

Como lo mencionamos arriba, uno de los problemas de mayor importancia con relación a la población es el de la tierra: el gobierno surgido de la

CUADRO 1

POBLACION URBANA Y RURAL 1900 - 1976

(MILES)

AÑO	POBLACION TOTAL	POBLACION URBANA	POBLACION RURAL	% DEL TOTAL URBANA	% DEL TOTAL RURAL
1900	13 607	2 640	10 967	19.4	80.6
1910	15 160	3 669	11 491	24.2	75.8
1921	14 335	4 466	9 869	31.2	68.8
1930	16 553	5 541	11 012	33.5	66.5
1940	19 654	6 896	12 758	35.1	64.9
1950	25 791	10 983	14 808	42.6	57.4
1960	34 923	17 705	17 218	50.7	49.3
1965	41 404	22 648	18 756	54.7	45.3
1970	48 993	28 710	20 283	58.6	41.4
1971	50 698	30 115	20 583	59.4	40.6
1972	52 459	31 580	20 879	60.2	39.8
1973	54 278	33 110	21 168	61.0	39.0
1974	56 157	34 705	21 452	61.8	38.2
1975	58 098	36 369	21 729	62.6	37.4
1976	60 102	38 105	21 997	63.4	36.6

NAFINSA, Estadísticas de la economía mexicana, 1977.
En base a censos y proyecciones.

CUADRO 1

AREA COSECHADA Y CULTIVOS AGRICOLAS

MILES DE HAS

AÑO	MAIZ	ALGODON	TRIGO	CAÑA DE AZUCAR	CAFE	FRIJOL	ARROZ	SORGO	TOMATE	HENEQUEN
1925	1 969	43	298	2 873	48	188	86	-	60	137
1930	1 377	38	370	3 293	49	83	75	-	81	119
1935	1 675	68	347	3 573	52	121	71	-	53	81
1940	1 540	65	464	4 873	52	97	108	-	80	96
1945	2 186	98	347	6 742	55	162	121	-	234	106
1950	3 122	260	587	9 419	66	250	187	-	355	101
1955	4 490	508	850	14 002	93	449	210	-	364	110
1960	5 420	470	1 190	19 542	124	528	328	209	393	156
1965	8 936	577	2 160	30 956	162	860	378	747	554	149
1970	8 879	334	2 676	34 651	185	925	405	2 747	823	146
1975	8 459	215	2 798	32 368	214	1 027	797	5 589	1 056	155

NAFINSA, Estadísticas de la economía mexicana, 1977.

Revolución de 1910 ha intervenido de diferentes formas por medio de repartos, restituciones y ampliaciones sobre aproximadamente 100 millones de has 1/, beneficiando a un promedio de 3 millones de campesinos. Estas medidas han sido soluciones muy relativas, ya que a la dotación de tierra no ha seguido el crédito, la asistencia técnica ni la tecnología requerida por el medio rural.

Comparando estos dos aspectos de suma importancia encontraremos los elementos básicos para entender la crisis: el crecimiento de la población a un ritmo acelerado, característico de los países en desarrollo, no ha permitido hasta ahora la aplicación de medidas para el equilibrio nacional. Además, las políticas para industrializar el país brindaron un particular interés a zonas urbanas específicas, lo que significó un centro de particular atención, para la población campesina sin tierra y subempleada, el acudir a las ciudades en busca de mejores condiciones de vida, o emigrar al país del norte incurriendo en otro problema de explotación.

Ante este planteamiento se puede pensar que el campo mexicano está dejando de producir. La respuesta es, no. La apertura de áreas de cultivo ha ido en continuo incremento, así como la producción por ha de muchos cultivos, (ver cuadro 2).

El problema particularmente radica en que se está dejando a un lado la producción de alimentos básicos, para producir aquellos que ofrecen mayores

dividendos, como parte de sistemas capitalistas de producción e intereses de los monopolios extranjeros.

Las empresas capitalistas y las transnacionales manejan la mayor parte de la producción agropecuaria del país; la industria alimenticia manejada en gran parte por estos sistemas capitalistas, al transformar la producción o agregarle un valor margina al productor campesino y obstaculiza practicamente el consumo popular.

Por lo tanto resulta obvia la dependencia del agricultor mexicano al enfrentar altos costos en la mayoría de los insumos que requiere, así como su marginación en los procesos industriales. Bajo este sistema de producción la población pobre del país sufre fuertes limitaciones alimenticias, además de un desaliento para la población rural al ver frustrados sus intereses.

Es bien sabido que las mejores tierras, la tecnología, el crédito, la asistencia técnica y algunos otros servicios de apoyo estan encaminados a los productos de exportación, en seguida al abasto de diversas industrias, después se producen grandes cantidades de productos suntuarios, de más alto precio que de valor nutritivo. Y en último lugar y bajo las peores condiciones se producen los alimentos básicos para el sector popular. 2/.

Esta conceptualización nos puede ayudar un poco a conocer la problemática que encierra el campo mexicano tradicional, y así apreciar mejor el

conflicto actual que enfrentan población y gobierno. Conflicto que se debe solucionar si queremos evitar fricciones más serias y de consecuencias peores, donde todos estamos comprometidos de alguna manera.

Otro aspecto de particular importancia es el no depender de las importaciones de alimentos, por los riesgos que todos conocemos y que en un momento dado pueden ser elementos de presión para un país.

Las Agroindustrias

El bosquejo anterior nos puede brindar la oportunidad de conocer en términos generales, la estructura socioeconómica por la que atraviesa el sector agropecuario tradicional y cuyas limitaciones fundamentales son entre otras, la mínima o escasa inversión, el bajo nivel educativo, la falta de organización para la producción y su incompatibilidad con los avances tecnológicos 3/.

Ante esta realidad se implementó y con cierto éxito el sistema de agroindustrias, con el fin de incorporar este sector marginado de la población a la productividad y a las mejores condiciones de vida que hartas zonas del país necesitan.

Bajo este concepto se agrupan diferentes industrias productoras de insumos para las actividades agropecuarias y forestales, además de los procesos de industrialización que transformen o agregan un valor a la produc-

ción. Para nuestros fines hablaremos de estas últimas.

Con el desarrollo de estas actividades se ampliará el campo de acción de la población rural, que tradicionalmente sus intereses se encaminaron a las actividades primarias. Ahora bien, se generará inversión y fuentes de trabajo y como resultado alimentos para el consumo popular y mejores condiciones de vida.

Los modelos establecidos bajo una planeación estructural comprenden tres fases básicas: producción, industrialización y comercialización, además de requerir de un funcionamiento armónico para lograr sus objetivos.

La producción agropecuaria y forestal se caracterizan fundamentalmente por la naturaleza biológica de sus elementos, en base a poblaciones de plantas y animales que generen bienes; estas requieren de condiciones ambientales específicas, grandes espacios para su producción y la aplicación de tecnología para obtener adecuados rendimientos.

En nuestro país se han establecido 25 sistemas agroindustriales de la siguiente manera:

Agrícolas Alimentarios

1. Arroz
2. Azúcar
3. Cacao
4. Café
5. Cebada
6. Especias
7. Frijol
8. Frutas
9. Legumbres – hortalizas
10. Maíz
11. Oleaginosas
12. Trigo

Pecuarios Alimentarios

13. Carne
14. Huevo
15. Leche
16. Miel

Agrícolas no Alimentarios

17. Agaves
18. Algodón
19. Alimentos balanceados
20. Semillas mejoradas
21. Tabaco

Pecuarios no Alimentarios

22. Cueros y pieles

23. Lana

Forestal

24. Forestales maderables

25. Forestales no maderables

En las actividades agropecuarias y forestales como se pudo observar en pláticas anteriores, existen muchos riesgos si se descuidan aspectos técnicos y ambientales. Para lograr la fase de industrialización es importante conocer las características de la producción, los volúmenes disponibles y la infraestructura necesaria para lograr los objetivos del proyecto. Aquí es conveniente aclarar que no todas las agroindustrias son de pequeña importancia, ya que existen verdaderos consorcios rurales que presentan problemas técnicos, financieros y tecnológicos muy diferentes.

Por su localización se puede determinar agroindustrias rurales o urbanas. Las agroindustrias rurales por la propiedad de los medios de producción y organización se dividen en:

a) Agroindustrias rurales ejidales y de pequeños propietarios.

b) Agroindustrias para el aprovechamiento de recursos naturales bajo diferentes tipos de organización:

- Ejidal o comunal
- Pequeños propietarios privados

Empresas estatales o mixtas de gran tamaño.

El impulso para el desarrollo agroindustrial del campo y el ecodesarrollo se inician practicamente en la década de los setentas, en base a la reforma a la Ley Federal de la Reforma Agraria de 1973, donde provee la creación del Fondo Nacional de Fomento Ejidal, tomando a éste como punto de partida en la producción del campo. La Ley contempla la utilización de cualquier recurso que se encuentre en tierras ejidales, de origen agropecuario, forestal, pesquero, minero, etc., pero dando prioridad a aquellos que mejoren sus condiciones de vida.

Al tratar de dar una dinámica de producción-industrialización al campo mexicano, bajo una cierta protección ante los sistemas de producción capitalista. Es factible que se obtendrán logros palpables tendientes a mejorar las condiciones socioeconómicas rurales. Más, antes de la implementación de todo este sistema de desarrollo, es de mucha importancia tomar en cuenta los aspectos ambientales.

Los factores del ambiente: agua, suelo, aire, clima, flora, fauna y hombre. Son de gran importancia en esa estructura que denominamos ecosistemas, por lo que estamos obligados a realizar un estudio de los procesos ecológicos, antes de implamantar cualquier proyecto. De tal forma que nos permita conocer los riesgos o cambios que se darán en las características ambientales o del ecosistema.

Como primer paso para conocer las características de un proyecto debemos describirlo, de acuerdo a sus principales requerimientos y componentes; conocer cada uno de los procesos de tal forma que nos permita hacer una comparación, dentro de un marco teórico, del funcionamiento del ecosistema antes y después de la implementación de un proyecto.

A manera de ejemplo trataremos de describir algunos procesos que comprende la preparación, empacado y envase de frutas y legumbres 4/.

Algunas de las operaciones más importantes en la industria alimenticia son las siguientes:

1. Manejo de los materiales
   - traslado
   - Elevación
   - Bombeo
   - Acarreo
   - Transporte
2. Separación
   - Extracción de la semilla
   - Monda
   - Arreglo
   - Centrifugación
   - Escurrimiento

   - Evacuación
   - Filtración
   - Percolación
   - Prensado
   - Clarificación

En esta categorización se considera también la limpieza por cribado, tamizado, lavado y desecado.

3. Transmisión de calor
   - a) Enfriamiento
     - Congelación
     - Refrigeración, etc.
   - b) Calentamiento
     - Cocción
     - Asado
     - Horneado
4. Mezcla
   - Agitación
   - Batido
   - Incorporación
   - Difusión
   - Dispersión
   - Emulsión

Homogenización

Amasamiento, etc.

5. Desintegración

División

Picado

Trituración

Corte

Molienda

Maceración

Pulverización

Refinación

Destrozado

Rebanado, etc.

6. Formación.

Vaciado

Moldeo

Extrusión

Formación de escamas, de magdaleonas, de planchas, de pastillas, comprimidos con punzón, etc.

7. Revestimiento

Inmersión

Grageado

Glaseado

Escarchado, etc.

8. Decoración

Estampado

Impresión

Aruscapado, etc.

9. Regulación

Regulación de la humedad del aire, de la temperatura, presión y velocidad.

Inspección

Medida

Temple

Pesada, etc.

10. Envasado

Llenado

Taponamiento

Cierre

Etiquetado

Empaquetado

Envoltura

11. Almacenamiento

Apilamiento

Colocación en estantes, etc.

En la industria de fabricación de alimentos, existen diferentes métodos para la elaboración de un mismo producto, por lo que tan sólo hablaremos de algunos de los más ilustrativos, (ver figura 1.).

Por las características que presentan estas plantas en su funcionamiento, es necesario conocer la demanda de materias primas auxiliares, una de ellas es el agua; que por los volúmenes y calidad requeridos son de particular interés, (ver figuras 2 y 3).

Los procesos más importantes en cuanto al uso del agua son:

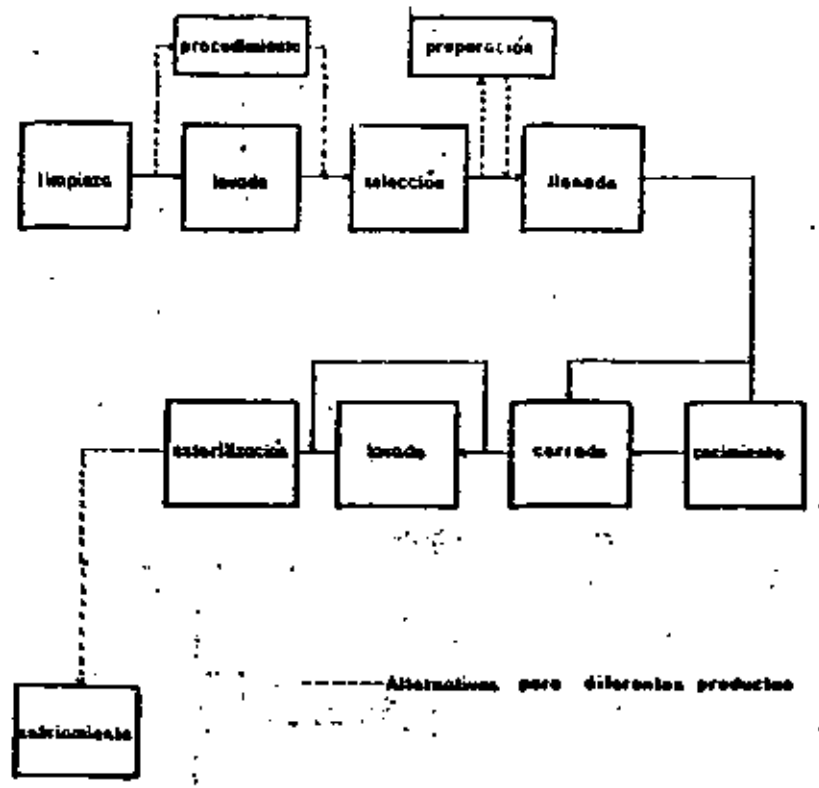
1. Lavado
2. Precocidos y cocimientos
3. Llenado
4. Enfriamiento

1. Lavado.- Existen varios lavados a través del proceso de elaboración de productos enlatados. Los más importantes son: lavado de materias primas y lavado de latas después de la operación de cerrado.

2. Precocidos y cocimientos.- En estas operaciones se usa vapor

FIGURA

PROCESO GENERAL PARA EL ENLATADO DE FRUTAS Y LEGUMBRES



Gal.- 5

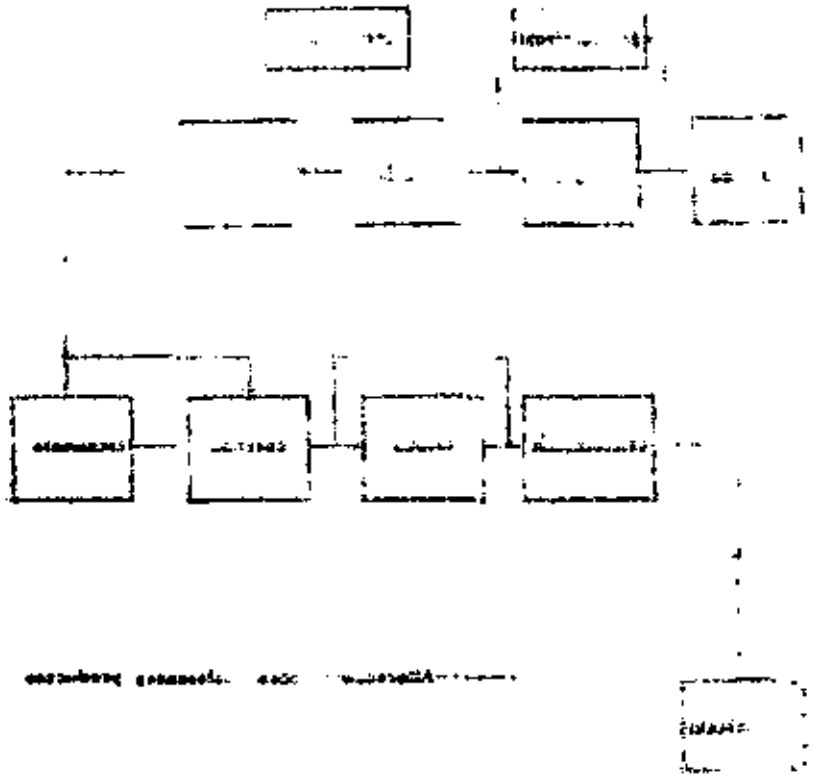
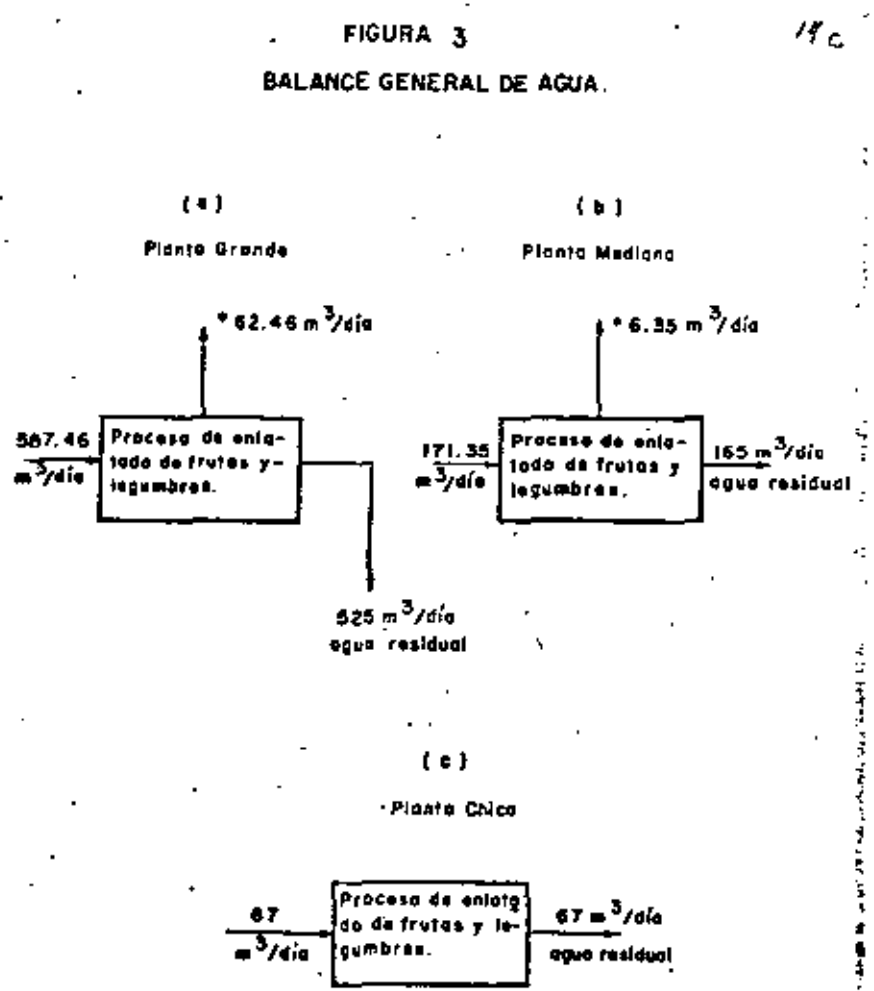


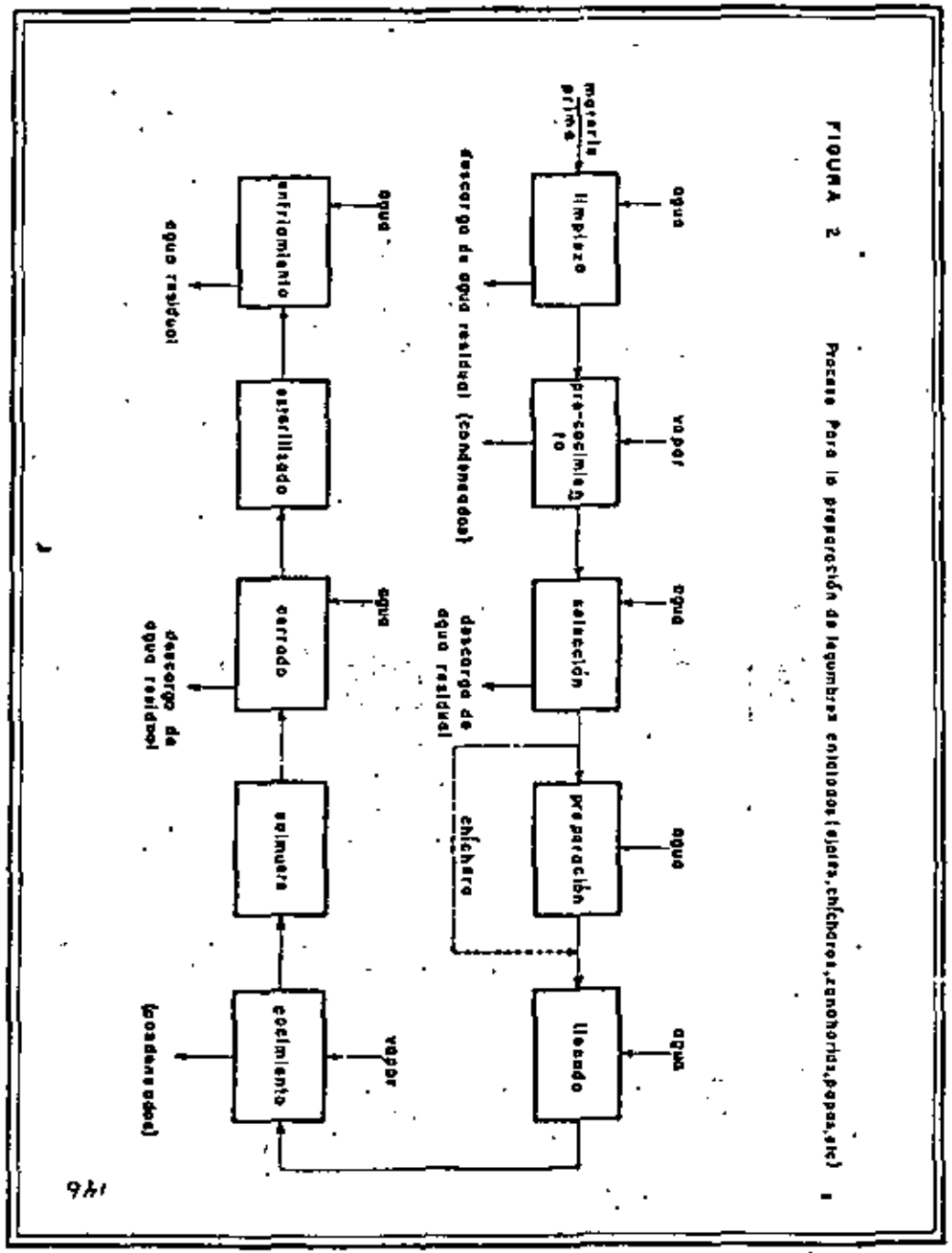
FIGURA 3

BALANCE GENERAL DE AGUA.



* Agua consumida y evaporada.

FIGURA 2 Proceso para la preparación de legumbres enlatadas (ejotes, chícharos, zanahorias, papas, etc)



proveniente de las calderas. A la materia prima se le da un pre cocido después de que ha sido triturada y antes de envasarse; posteriormente a la preparación se le da un cocimiento, usando vapor, que se recupera en forma de condensados.

3. Llenado.- La operación de llenado se realiza cuando el material tiene todos los ingredientes necesarios, quedando la parte superior del bote algo vacía, misma que se completa con agua. Es la única operación donde se tiene un consumo de agua que acompaña al producto.

4. Enfriamiento.- Después que la lata ha pasado por el cierre, es necesario darle un enfriamiento con agua. Normalmente esta agua se desecha aunque puede recircularse.

Hay que mencionar que se utiliza agua en el lavado de equipo e instalaciones que generalmente se hace al terminar el turno de trabajo.

En las figuras 4,5 y 6 se presentan los usos de agua frescas y descargas de aguas residuales por pasos, productos y procesos.

La calidad del agua en las plantas de enlatado de frutas y legumbres debe ser de una buena calidad desde el punto de vista bacteriológico, por lo que las fábricas que cuentan con sus propios abastecimientos deben purificarla y clorificarla.

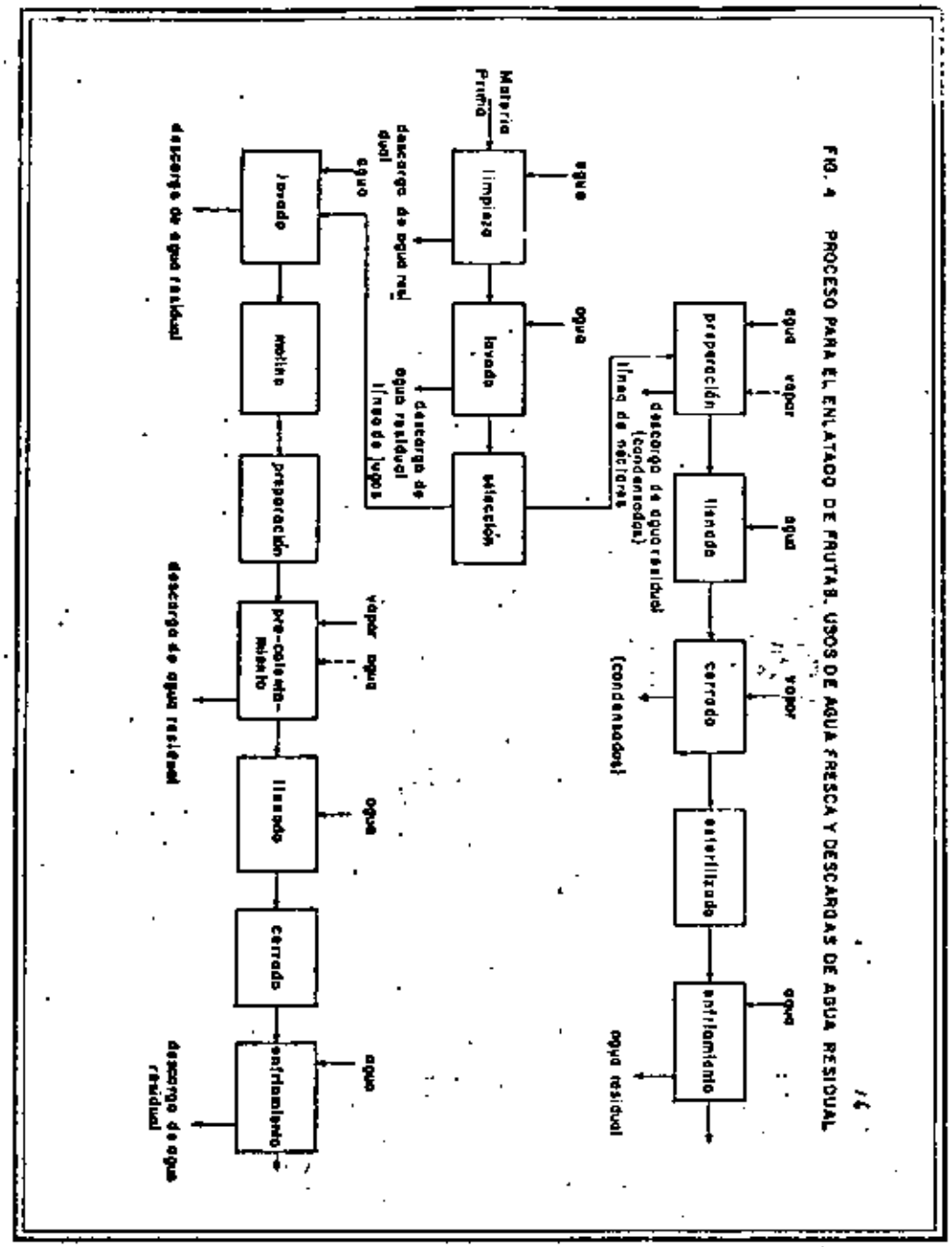
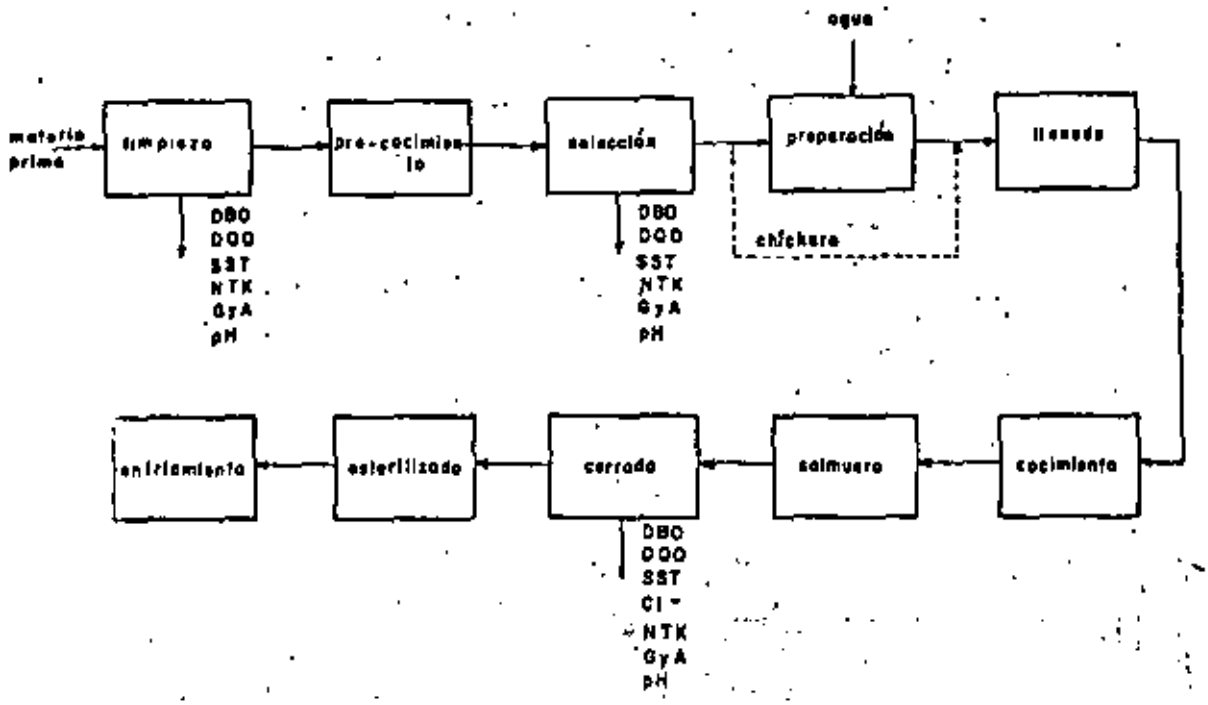


FIG. 4 PROCESO PARA EL ENLATADO DE FRUTAS. USOS DE AGUA FRESCA Y DESCARGAS DE AGUA RESIDUAL

FIGURA 5 (ejote, chícharo, zanahoria, papa, etc.)

USOS DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES E IDENTIFICACION DE CONTAMINANTES



Proceso para el enlatado de frutos, uso de materias primas auxiliares e identificación de contaminantes.

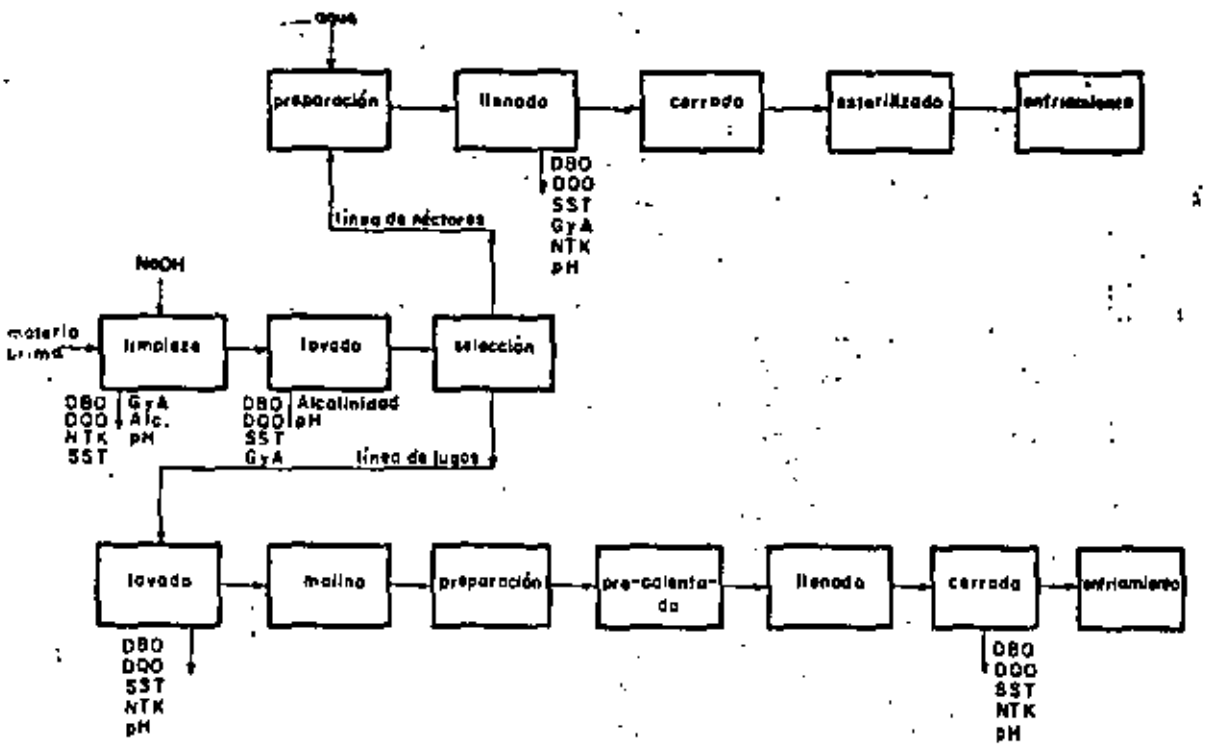


FIGURA 6

Aguas Residuales y sus Características 5/.

Las aguas residuales proceden en su mayoría del lavado de frutas y legumbres, del lavado de envases ya cerrados y de limpieza general de la planta.

Las materias de desechos que se originan en las operaciones de enlatado de frutas y legumbres son de dos clases:

1. Materiales sólidos tales como semillas, cáscaras, hojas, tallos y pedazos defectuosos que salen de la planta.

2. Materiales de desperdicio como azúcares, féculas y carbohidratos secados del producto bruto o procesado, transportados por el agua de lavado.

A través de esta plática hemos tratado de implementar un esquema muy general, de la compleja estructura agroindustrial como parte de los planes nacionales del ecodesarrollo y como un sistema para la obtención de alimentos y otros satisfactores.

Ahora bien, para los expertos dedicados a la industria alimenticia o agroindustrias en general, los planteamientos anteriores pueden resultar superfluos o poco descriptivos. Pero debemos tomar muy en cuenta que nuestro objetivo fundamental radica en el funcionamiento global de este tipo de procesos para identificar los posibles efectos en el medio ambiente.

Resulta obvio que no todas las agroindustrias ocasionarán efectos negativos en el ambiente, ni requerirán de la Manifestación de Impacto Ambiental, pero eso se descubre por medio de las características particulares de cada proyecto y del diagnóstico ambiental, en la evaluación preliminar.

El objetivo fundamental de los estudios de " Impacto Ambiental ", como lo han descrito mis compañeros en el desarrollo de este curso; consiste en el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, bajo una explotación congruente con los estilos de desarrollo del país, sin deterioro ambiental. Es decir debemos lograr el conocimiento de la relación entre desarrollo y medio ambiente. La situación es compleja y revela crecientes dificultades, ya que aún con el impulso para industrializar diferentes zonas del país, se siguen presentando problemas endémicos en el medio rural, tales como la marginación, el subempleo, el mal uso y manejo inapropiado de recursos y como resultado la crisis del medio físico. 5/.

Por tal motivo es importante realizar un buen análisis de las condiciones particulares del proyecto y de las características ambientales de la zona de ubicación y su área de influencia; en base a las metodologías que han sido expuestas anteriormente, para elegir la alternativa más viable.

Como arriba se mencionó la implementación de los diferentes tipos de proyectos agroindustriales, encontrarán efectos de diversas magnitudes en cada ecosistema del país por las características propias de cada factor ambiental y sus atributos. Por lo que es importante conocer las posibles

interacciones que se puedan generar entre proyecto, medio físico y ambiente transformado.

En el ejemplo de agroindustria que estamos manejando, las características contaminantes sobre el factor agua, que puede generar impactos ambientales se describen a continuación:

Pelado con lejía caliente

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
- Alcalinidad (AL)
- Potencial Hidrógeno (pH)

Selección, corte, rebanado, mezcla, etc.

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)

Lavado

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)

- Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
- Grasas y Aceites (GyA)
- Potencial Hidrógeno (pH)

Derrames en latas

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
- Grasas y Aceites (GyA)
- Potencial Hidrógeno (pH)

Enfriamiento

- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Grasas y Aceites (GyA)

Limpieza de la planta

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)
- Grasas y Aceites (GyA)
- Potencial Hidrógeno (pH)

Hasta ahora hemos tratado únicamente los impactos sobre el factor agua, por los volúmenes que requiere la industria alimenticia, pero además se

generan muchos otros impactos como veremos a continuación.

El estudio del suelo se debe contemplar como un conjunto en lo que denominamos zona del proyecto y su área de influencia; es decir, la superficie de cultivo donde se genera la materia prima y el área de construcción de la planta industrial, misma que requiere de una superficie proporcional en tamaño al volumen de productos básicos por procesar, además de una infraestructura que permita la operación en conjunto. Los impactos que se pueden ocasionar en cada fase o etapa, deben ser contemplados en detalle, para lograr un criterio adecuado.

Además, es importante tener una visión de conjunto de las condiciones espaciales y temporales de la zona del proyecto, con relación al uso del suelo, ya que las transformaciones se pueden generar en ecosistemas naturales, donde se presentará una pérdida considerable de biomasa y en el caso de ecosistemas transformados, pueden presentarse interacciones significativas, que puedan afectar otros proyectos. Lo que representará en una fricción por el espacio en los diferentes sectores de la producción.

Por lo que es importante antes de implementar un proyecto conocer la existencia de otro que estan en las fases de planeación, construcción y operación, como se ha venido hablando a través de las diferentes ponencias. De esta manera se podrán estructurar pronósticos o hipótesis de los usos del suelo a corto, mediano y largo plazo en la zona del proyecto.

Ante una mayor densidad de agroindustrias en una determinada zona, también se generan como parte del ecodesarrollo con características urbanas, la necesidad de destinar grandes áreas para ubicación de viviendas, áreas verdes, de recreo, para refugio de flora y fauna silvestre, etc. Los bancos de prestamos de materiales y los depósitos de desechos sólidos, son un aspecto de mucha importancia ya que pueden producir serios efectos en el ecosistema en general.

El aire puede ser modificado en su calidad de acuerdo a las características de las emisiones que generan las agroindustrias, como pueden ser, polvos, humos, olores y ruido.

El microclima puede ser modificado por la contaminación térmica, resultado de los procesos de transmisión de calor, por medio de la radiación y la evaporación que son usuales en la industria alimenticia, como por la movilización de materiales en vehículos de combustión interna.

Flora, la tendencia del hombre a lograr un control absoluto en la explotación de los recursos naturales, lo ha llevado a una estricta selección de especies de interés económico, rompiendo así el equilibrio ecológico y generando una pérdida de biomasa que no se sustituye con los diversos cultivos.

La intervención del hombre a los diferentes ecosistemas existentes ha provocado una fuerte presión sobre la fauna, al grado de transformar sustan-

cialmente el habitat de diferentes especies faunísticas; tanto por cambios ecológicos, actividades cinegéticas y la presión hacia aquellas especies de interés comercial.

El factor hombre. En la planeación de cualquier proyecto agroindustrial, la población rural que se pretende incorporar a un sistema más productivo para su beneficio y el de la población total, debe ser estudiada de acuerdo a sus características particulares y a sus intereses específicos.

De igual manera se debe planear su ocupación en los diferentes procesos productivos, de toma de decisión, posibles planes de inversión regional, así como todos aquellos servicios que mejoren sus condiciones de vida: salud pública, educación, vivienda, organización, etc.

El diseño de tecnología o la aplicación de ésta, de acuerdo a las características regionales y de la comunidad puede resultar un punto de particular atención.

Los aspectos antropológicos e históricos son de gran importancia en el desarrollo de cualquier proyecto, por la existencia de diversas culturas, entre las que predominan las mesoamericanas, de interés universal y cuyos testimonios arqueológicos no estan descubiertos en su totalidad. Asimismo la existencia de diferentes grupos étnicos, nos conduce a realizar estudios profundos para conocer su realidad; encontrar la forma de incorporarlos a las diferentes actividades productivas y mejorar sus condiciones

de vida de acuerdo a sus patrones culturales.

Los aspectos estéticos representan un punto de particular atención, ya que en nuestras ciudades podemos advertir las contradicciones en diseño, realizado a través de diferentes épocas bajo distintos criterios de urbanidad. En el medio rural se presenta un problema semejante, las zonas agrícolas cercanas a las grandes urbes se ven afectadas por las actividades recreativas del fin de semana. Asimismo las áreas naturales como bosques y lagos se han visto afectadas por diferentes actividades productivas, lo que ha repercutido de diferentes maneras en impactos a la estética natural.

Por lo antes expuesto es conveniente al realizar los estudios de Impacto Ambiental identificar aquellas zonas con características únicas de valor estético o de interés para las diversas actividades recreativas o deportivas.

Tecnología del Ambiente

La aplicación de alta tecnología en la agricultura, naturalmente que ha elevado la productividad del suelo; pero ocasionando riesgos al ecosistema, y así encontramos la presencia de fertilizantes, pesticidas, fungicidas, etc. en nuestros ríos y lagos. Además, los suelos destinados a la producción agropecuaria, son mucho más sensibles a los procesos erosivos.

En los procesos industriales como hemos visto, los riesgos también son

muchos. Por lo que debemos pensar en una tecnología que permita un control adecuado para las emisiones.

En la actualidad existen tecnologías para controlar las emisiones. En el caso de las aguas residuales de las industrias alimenticias expuestas anteriormente podemos hablar de diferentes tratamientos 7/.

1. Tratamiento Preliminar
2. Tratamiento Primario
3. Tratamiento Secundario

1. El Tratamiento Preliminar.- Consiste en separar todos aquellos constituyentes que puedan ocasionar problemas en el equipo de bombeo o interferir en los tratamientos subsecuentes. Los dispositivos empleados en el tratamiento preliminar sirven para eliminar acidez o alcalinidad el agua, sólidos mayores en suspensión, orgánicos e inorgánicos, sólidos inorgánicos pesados, y en algunos casos eliminación de grasas y aceites.

   Los dispositivos que se emplean en estas industrias son:

   - Rejas y cribas de barras
   - Tanques de homogenización

2. Tratamiento Primario.- Consiste básicamente en la separación de los sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables en las aguas de desecho, mediante el fenómeno físico de sedimentación.

   El equipo de tratamiento primario es un sedimentador o un tanque de sedimentación, en donde se permite reposar la corriente del agua residual lográndose la separación líquido-sólido.

3. El tratamiento secundario se basa en una oxidación biológica, para lo cual se recurre a bacterias aerobias, las cuales para subsistir requieren oxígeno. Entre las varias alternativas que se pueden elegir para el tratamiento secundario, tenemos

   - Tratamiento con filtros y rociadores
   - Tratamiento de lodos activados
   - Lagunas de Aireación
   - Biodiscos
   - Lagunas de Sedimentación

Los tratamientos anteriores no son efectivos en su totalidad, pero desempeñan una función importante ya que permiten una recirculación del agua a procesos que no tienen contacto directo con los alimentos. Otro aspecto de importancia consiste en que las descargas de aguas residuales, contienen menos elementos contaminantes.

- REFERENCIAS -

1. NAFINSA
   Estadísticas de la Economía Mexicana
   México D.F., 1977.

2. Ramírez Hernández y Otros
   Alimentación Básica y Desarrollo Agroindustrial
   México, D.F. 1977 Ed. F.C.E. P. 115

3. Ramírez Hernández y Otros, Op. Cit. P. 22

4. S.R.H., Subsecretaría de Planeación, Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación.
   Estudios Sobre Usos del Agua, Métodos y Costos para el Control de la Contaminación del Agua Residual en la Industria de Preparación, Conservación, Empacado y Envase de Frutas y Legumbres
   México, D.F. 1975 P. 49

5. S.R.H., Subsecretaría de Planeación, Op. Cit. P. 62 ss.

6. Sunkel, Osvaldo
   La Dimensión Ambiental en los Estilos de Desarrollo de América Latina.
   Ed. PNUMA-CEPAL-ONU
   Santiago de Chile 1981

7. S.R.H., Subsecretaría de Planeación, Op. Cit. P. 116 ss.

Bibliografía Complementaria

8. Aguilar M., Alonso y Carmona, Fernando.
   México: Riqueza y Miseria
   Ed. Nuestro Tiempo, ed Decima Tercera, México, D.F. 1980.

9. Stavenhagen, Rodolfo y Otros
   Neolatifundismo y Explotación
   Ed. Nuestro Tiempo ed Septima, México, D.F. 1980.

10. Warman, Arturo
    Los Campesinos
    Ed. Nuestro Tiempo, ed. Octava, México, D.F. 1980.

11. Revista de la CEPAL
    Artículos de Tolba, Wolfe, Prebisch y Gligo.
    Naciones Unidas - CEPAL
    Santiago de Chile, 1980.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE - INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

DISTRITOS DE RIEGO

LIC. VICTOR ANGEL ALMAZAN E.
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, DEL 6-11 DE DICIEMBRE.

CURSO IMPACTO AMBIENTAL.

DISTRITOS DE RIEGO

LIC. VICTOR ANGEL ALMAZAN E.
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE 1982

SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE PROYECTOS DE DISTRITOS DE RIEGO

Introducción.

En nuestro país existen muchos tipos de suelos, esto obedece principalmente a las condiciones geológicas de nuestro territorio y también a las condiciones orográficas así como a los climas que se presentan.

En cuanto a las condiciones geológicas se pueden detectar los tres tipos principales de rocas: Ígneas, Metamórficas y Sedimentarias. Las rocas ígneas se presentan principalmente en los sistemas montañosos, de los cuales existen muchos en México, tanto los formados por plegamientos, como los producidos por vulcanismo; los suelos que se localizan en las sierras formadas por plegamientos, están más evolucionados que los localizados sobre las sierras volcánicas.

Los suelos localizados sobre rocas metamórficas tienen diferentes grados de desarrollo dependiendo éste, del clima y de la orografía, así, los localizados en zonas planas están más desarrollados que los de las pendientes.

En general, los suelos más profundos y los más desarrollados se encuentran sobre rocas sedimentarias, por ejemplo las arcillas.

Lo anterior se debe principalmente a que las rocas son de grano fino y en ocasiones poco coherentes, lo que facilita su desagregación por el intemperismo, y posteriormente su transformación en suelos.

Un factor muy importante para la formación de los suelos es el clima, así

podremos observar que en función de temperaturas y precipitación los suelos variarán en función a dichos elementos del clima.

En nuestro país existen tres tipos principales de clima: Cálido seco, templado y cálido húmedo, los suelos son característicos de dichos climas, así tenemos que en el norte del país donde se localiza el clima cálido, los suelos son amarillos, grises y en general de tonalidades claras y de textura gruesa, se les llama suelos áridos.

En la parte central o zona templada son suelos de color café, grises, pardos y negros, de texturas medias y finas y se les considera de humedad media, pues presentan una estación de lluvias al año.

Finalmente el clima cálido húmedo o tropical son suelos de color rojizo, café y en algunos lugares negros, presentan varios tipos de humedad y frecuentemente se inundan más de seis meses al año.

Considerando todo lo anterior se deduce que las actividades agrícolas tienen un límite físico natural para implementarse, por lo tanto, se dice que sólo el 17% de la superficie de nuestro país es suceptible de ser agrícola.

México es un país que depende básicamente de la agricultura, pues en esta actividad participa la mayor parte de la población.

En un principio, la agricultura se hizo de temporal, o sea sólo con el agua de lluvia, posteriormente y en vista de la necesidad de producir mayor cantidad

de satisfactores y tomando en cuenta que se contaba con la técnica apropiada, surgieron en nuestro país los Distritos de Riego.

I Distritos de Riego.

I.1 Aspectos legales.

Los distritos de riego en México, se inician en 1926 con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación, en ese entonces se les llamó Sistemas Nacionales de Riego, a partir de 1935 en que se les denominó Distritos de Riego, y de 1978 a la fecha, se les llama Distritos y Unidades de Riego.

Los Distritos y Unidades de Riego se crearon en México a causa de que los recursos hidráulicos, tienen una deficiente distribución a lo largo y ancho de todo el territorio debido al régimen de lluvias que es muy variable y además la disponibilidad del agua se presenta en forma muy desproporcionada de acuerdo a la población y sus necesidades.

Tienen su origen en el artículo 27 Constitucional, ya que se establece; "que la Nación Tendrá en todo Tiempo el derecho de regular el aprovechamiento de los elementos naturales suceptibles de apropiación, pero se necesita hacer una distribución justa de la riqueza pública, así como, cuidar su conservación y evitar su desperdicio.

Por lo que nuestros recursos naturales agua y tierra, deben repartirse de manera, que produzcan un desarrollo económico equilibrado y en

demanda del interés público colectivo " 1/.

Por lo anterior la creación de los Distritos y Unidades de Riego está reglamentado principalmente, en la Ley Federal de Aguas en sus artículos 44 al 45, los que se resumen como sigue:

I. La Secretaría de Recursos Hidráulicos dará a conocer los proyectos respectivos a la Secretaría de Agricultura y Ganadería y al Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, para que emitan sus puntos de vista e intervengan de acuerdo a sus atribuciones.

II. Una vez aprobado por el Ejecutivo Federal el proyecto de una obra de riego, se decretará la expropiación de las tierras comprendidas dentro del perímetro del Distrito, el cual se publicará en el Diario Oficial de la Federación, dándose a conocer dicho proyecto a la Secretaría del Patrimonio Nacional y al Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, para que se proceda en atención a sus cambios de calidad producidos por el riego.

III. Una vez decretada la expropiación, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, procederá a establecer sobre las aguas superficiales y las del subsuelo, las vedas correspondientes, formulará el plano catastral de tierras y construcciones comprendidas en el proyecto, formulará el Censo de propietarios así como la relación de valores Fiscales y Comerciales de los bienes afectados, hará del conocimiento del DAAC el plano

catastral para que informe a la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la extensión y localización de terrenos nacionales, baldíos, ejidales y comunales, propiedades, posesiones particulares y de colonias legalmente constituidas que queden incluídos y a la SEPANAL, para que informe sobre los bienes de propiedad Federal dentro de la zona afectada.

IV. Satisfechos los lineamientos anteriores, el Ejecutivo Federal establecerá los Distritos y Unidades de Riego por Decreto, el cual será publicado en el Diario Oficial de la Federación y en el que se fijarán las fuentes de abastecimiento, ya sean aguas superficiales, del subsuelo o residuales, los perímetros del Distrito y sus zonas de riego que lo integren (unidades) y los requisitos para proporcionar el derecho de riego.

II. Características Generales de los Distritos y Unidades de Riego.

Los distritos y Unidades de Riego, por estar distribuídos por todo el país, tienen características variables, sin embargo, en función a como obtienen el agua se las puede clasificar de la manera siguiente:

1. Distritos y Unidades de Riego que aprovechan las aguas superficiales, como consecuencia de la construcción de Presas

y Vasos de almacenamiento o de su derivación.

2. Distritos y Unidades de Riego que aprovechan el agua de las corrientes mediante su elevación a las redes de distribución, mediante equipos de bombeo.

3. Distritos y Unidades de Riego que aprovechan las aguas del subsuelo mediante la instalación de equipos de bombeo de pozos profundos.

4. Existen en algunos casos, Distritos y Unidades de Riego, que aprovechan las aguas residuales de alguna ciudad o población, que se pueden utilizar para riego.

En algunos Distritos se utilizan una o dos fuentes de aprovechamiento y en otros, se utilizan todas simultáneamente. En todos los Distritos y Unidades de Riego existen tres etapas principales:

1. Planeación
2. Construcción.
3. Operación

A continuación se explicarán lo más completamente posible cada una de ellas.

1. Planeación.- Es la etapa de diseño del Distrito, en la cual se lleva a cabo una relación beneficio-costo en la que intervienen

aspectos tanto físicos como sociales y económicos, pues es con base a esta fase si el proyecto se realiza o no.

Su realización se lleva a cabo por medio de estimaciones y proyecciones, apoyadas por datos de campo y extrapolación de datos. Actualmente se utilizan frecuentemente los modelos matemáticos de factibilidad.

Es en esta etapa en que se determina la extensión del Distrito, que va estar en relación con los volúmenes de aguas de que se disponga, independientemente de la fuente de aprovechamiento, así mismo se hace la lista de los cultivos a producir y sus proporciones, o sea que se contemplan las áreas para: granos básicos, fibras textiles, leguminosas, legumbres, frutales, etc., también se calculan el número de usuarios y su localización y se proyecta la operación total del Distrito para saber cuáles serán sus necesidades de personal.

Construcción.

Dentro de esta etapa se puede hacer una división en cuanto a: Infraestructura básica general del Distrito y su área de influencia y el área directamente afectada por el Distrito.

Dentro de la primera división se presentan las siguientes acciones:

+ Presas de Almacenamiento
+ Presas Derivadoras
+ Canales Principales
+ Caminos de acceso a las Presas
+ Construcción de Poblados
+ Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.
+ Obras para Servicios Cívicos de Salud y Educación
+ Perforación de Pozos profundos.

En la 2a. división las acciones principales son:

+ Construcción de la Red de Caminos Transitables en todo tiempo
+ Excavaciones de canales y drenes
+ Instalaciones de estructuras en canales, caminos y drenes.
+ Construcción de obras de defensa en los ríos.
+ Instalación de campamento central y regional (en unidades)
+ Líneas telefónicas.
+ Estaciones de aforo
+ Instalación de limnógrafos
+ Desmontes
+ Trazado de parcelas
+ Nivelación de tierras
+ Instalación de Parcelas experimentales
+ Instalación de bodegas y depósitos de materiales.

+ Canales de distribución
+ Red de regaderas
+ Casetas de canalero
+ Centrales regionales de maquinaría
+ Instalación de laboratorios regionales.

Operación.- Es quizá la etapa más importante en los Distritos y Unidades de Riego ya que es cuando se probará si las dos etapas precedentes estuvieron técnica y practicamente bién realizadas, entre los objetivos principales tenemos:

a) Obtener el mayor rendimiento agrícola de los suelos (producción)

b) Obtener el óptimo aprovechamiento de las aguas superficiales y del subsuelo, en los programas agropecuarios.

c) Rescatar volúmenes de agua perdidos por infiltración y por deficiente distribución y aplicación del terreno.

d) La Conservación de las obras que constituyen al Distrito.

Para lograr lo anterior las principales acciones a desarrollar son:

+ Empleo de semillas mejoradas
+ Uso de abonos y fertilizantes
+ Uso de plaguicidas
+ Programas de riego
+ Programas de desarrollo

+ Barbecho
+ Surcado
+ Siembra
+ Cultivos
+ Cosecha
+ Uso de la Red de caminos
+ Generación de desechos líquidos
+ Generación de desechos sólidos
+ Operación de maquinaría: Ligera y Pesada
+ Desyerbes en Presas, canales, caminos y drenes.
+ Desazolves en presas, canales, cunetas y drenes.
+ Reparación de estructuras en presas, caminos y drenes.
+ Conservación de edificios
+ Rectificación de la localización de canales, caminos y drenes
+ Revestimiento de canales y drenes
+ Forestación

III. Características de los Distritos y Unidades de Riego.

En este capítulo describiremos la organización interna de un Distrito y los cultivos principales; se incluirá también aquellas actividades que no son precisamente agrícolas pero que se llevan a cabo en los Distritos, así como una relación de los Distritos existentes en el país y sus principales características.

Los Distritos y Unidades de Riego tienen una Jefatura de Distrito lo cual está subdividida en:

a) Jefatura de Operación y Desarrollo. De la cual dependen los jefes de unidad, así como las diversas secciones encargadas de la distribución del agua estadísticas, hidrometría y padrón de usuarios.

b) Jefatura de Conservación y Mejoramiento. Incluye las secciones encargadas de conservar y mejorar las obras así como los laboratorios y parcelas de experimentación y pruebas de riego.

c) Jefatura de Supervisión de Operación y Desarrollo. Se encarga de la operación óptima del agua y suelo, así como de la reglamentación interna. En esta Jefatura se incluye la Jefatura de Desarrollo que es la que hace la planeación en cuanto a los cultivos a sembrar. También se incluyen a las Jefaturas Regionales.

d) De la Jefatura Administrativa y Financiera, dependen las secciones de: contabilidad, recursos humanos, pagaduría y recaudación, almacén, compras, servicios generales y las delegaciones administrativas en las diferentes unidades.

e) En la Jefatura de Nivelación de Tierras existen las secciones de: proyectos, contratos y estimaciones; supervisión de obra.

Acciones desarrolladas en los Distritos.

De acuerdo a las funciones que aparecen en el reglamento interno de los Distritos y en los de los Comités Directivos, los Distritos deben incrementar las labores agrícolas, basándose en nuevas técnicas de cultivo y de riego que incluyen la aplicación de las siguientes:

- Semillas mejoradas
- Maquinaria en forma intensiva
- Fertilizantes y abonos
- Plaguicidas
- Fomentar la piscicultura
- Investigación y extensión de técnicas agropecuarias
- Conservación de suelos

En general son las acciones, que se mencionaron en la parte de la operación.

En lo que corresponde a cultivos, estos se seleccionan en coordinación con la Jefatura de Distrito y el Comité Directivo, también es de mencionarse que se debe tomar en cuenta los volúmenes de agua disponible en sus fuentes de aprovechamiento, así como aquellas variedades que sean más productivas y de demanda constante, como es el caso de los granos básicos.

A pesar de que por norma legal los Distritos deben tener una gama variada

de cultivos, existen algunos que producen principalmente algunos cultivos únicamente para exportación o para industrias textiles las llamadas fibras textiles por ejemplo, el algodón.

En cuanto a técnicas de aprovechamiento existen zonas de Distritos más tecnificados que otros, tal es el caso de la zona norte y noroeste del país, sin embargo todos los distritos tienen técnicas avanzadas, ya sea generadas en el mismo por sus departamentos de investigación o bién intercambiadas con otros distritos o generadas en el Instituto Nacional de Investigación Agrícola.

En cuanto hace a producción y rendimiento por hectárea, son las zonas que tienen mayor porcentaje, ya que al contar con el agua suficiente se puede regar cuando el cultivo lo necesite, así también el uso de abonos fertilizantes y plaguicidas es intensivo por lo que las aguas de retorno agrícola pueden ocasionar problemas cuando lleguen a otros cuerpos de agua.

En muchos de los Distritos existen unidades agropecuarias en las que se incluyen la producción ganado para carne, ganado para leche; avicultura, producción de huevo, aves para carne, pollos de leche, pollos de cría; Apicultura, producción de miel.

Las actividades arriba mencionadas tienen una dinámica diferente y acciones distintas las cuales serán tratadas en una plática posterior.

Relación de Distritos y Unidades de Riego. En datos obtenidos en la subdirección de Operación, dependiente de la Dirección General de Distritos y Unidades de Riego, existen 87 distritos en operación y 33 unidades de riego. Se anexa relación, con nombres y localización.

IV. Impactos Ambientales de Distritos y Unidades de Riego.

Porqué es importante saber o conocer los Impactos Ambientales adversos derivados de una obra o proyecto?

En los últimos 30 años las actividades productivas en nuestro país han ido evolucionando de tal manera que si en un principio las actividades económicas eran primarias básicamente, en la actualidad, a pesar de que todavía se desarrollan, se complementan con actividades secundarias y terciarias, una prueba de lo anterior son los Distritos de Riego, tema de nuestro estudio, ya que si bién son actividades agrícolas o sea primarias, la manera de llevarlas a cabo hace que se localicen en las actividades secundarias y terciarias, pues sus productos se industrializan y se comercializan al exterior, independientemente de que se lleven a cabo en forma intensiva y no en forma extensiva.

Por lo tanto existen muchas probabilidades de afectar a los recursos, suelo, agua y vegetación, que son los más involucrados enla producción agrícola; además si consideramos que un Impacto Ambiental, es la alteración favorable o desfavorable y sus consecuencias, ocasionada sobre el medio

ambiente por una acción del hombre, tendremos forzosamente que considerar estos aspectos.

Lo anterior se confirma al considerar, que como se dijo al principio de esta plática, sólo el 17% del territorio nacional es suceptible de ser agrícola y que anualmente se pierden por erosión de diferentes tipos 150 000 ha, esto con ser catastrófico no es todo, ya que este suelo perdido, va a provocar acumulaciones sobre otros suelos, fondos de presas e inclusive sistemas de alcantarillado, como ejemplo de lo anterior se pueden dar los siguientes:

Suelos cubiertos por sedimentos, Valles de Puebla.

Casi todas las presas.

Las ciudades situadas en valles o en costas, Cd. de México, Puerto de Acapulco, etc.

Ahora bién, es suficiente saberlo y no hacer nada? NO! Es necesario implementar metodologías para evitarlo o cuando menos minimizarlo, lo anterior no quiere decir que no existan reglamentos que regulen el uso y aplicación de los recursos naturales, sino por el contrario, el Gobierno Federal a través de las diferentes Secretarías de Estado controla, abate y previene la contaminación ambiental y el deterioro de los recursos naturales, ya que es sobre ellos en los que se sostiene cualquier tipo de vida incluida la humana.

Una vez que hemos descrito, aunque en forma somera, las diferentes acciones que, hay que llevar a cabo para la planeación, construcción y operación de los Distritos y Unidades de Riego, pasaremos a identificar los impactos ambientales adversos provocados por dichas acciones.

La identificación de impactos se hará en forma breve y rápida, pero tratando de cubrir todos los aspectos que sea posible.

Así en principio tendremos que habrá un cambio en el uso del suelo ya que en la zona que ocupe la presa el suelo se verácubierto por agua y el escenario ambiental sufrirá un cambio total. En algunos casos será necesario reubicar a diferentes poblaciones y la zona de residencia final podrá ser totalmente distinta; provocando alteraciones económicas y sociales. Por lo que corresponde al aprovechamiento agrícola de los suelos, también se verá alterado pues su uso será intensivo, lo que producirá impactos adversos al suelo y al agua al emplear maquinaria y agroquímicos en forma poco adecuada por ejemplo, exceso de fertilizantes, fungicidas e insecticidas, los que al escurrir vertical y horizontalmente pueden afectar a los suelos provocando horizontes endurecidos o la muerte de microorganismos que ayudan al desarrollo edáfico, las aguas de retorno agrícola saturadas con plaguicidas y fertilizantes, al llegar a otros cuerpos receptores, sean lagos, lagunas, esteros o ríos, puedan afectar parcial o totalmente a algunos peces y/o plantas, ya sea disminuyéndolos como es el caso de algunos crustáceos y peces o bién aumentándolos por ejemplo, las malezas acuáticas por

el incremento en nutrientes que lleven dichos aguas. También se pueden causar impactos adversos prácticamente irreversibles a los acuíferos subterráneos cuando la extracción por bombeo es superior a la recarga, lo que propicia intrusión de agua de mar. Sobre todo en zonas cercanas a las costas. Esto dá como resultado la salinización de los pozos y de los suelos y en ocasiones una alza inmoderada en la sodicidad lo que provoca que haya, necesidad de un programa de rehabilitación, sin embargo la escaces de agua hace que en muchos casos los suelos afectados se abandonan, o bién que bajen sensiblemente sus rendimientos.

Los trabajos de desmontes y nivelación provocarán impactos adversos sobre el suelo, porque al remover la vegetación se perderá el horizonte cero y probablemente parte del horizonte A, esto puede traer como consecuencia que al llevar a cabo labores agrícolas haya necesidad de aplicar mayor cantidad de fertilizantes, propiciando una mayor carga de éstos en las aguas de retorno agrícola (tal como se explica en líneas anteriores). También se puede propiciar un mayor efecto de la erosión tanto hídrica como eólica, lo que producirá una mayor carga de sedimentos fáciles de transportar por los escurrimientos. Otro problema sería la alteración sobre el drenaje interno, ya que se mezclarían las capas superiores y perderían su estructura original lo que puede provocar o su endurecimiento o su lexiviación acelerada. Lo anterior también se puede propiciar por el uso de maquinaria no apropiada en función de los tipos de suelos.

Por la construcción de canales, drenes y la red de regaderas se puede alterar la hidrología, así como el patrón de drenaje superficial, lo que afectaría a los mantos freáticos, lo que a su vez producirá efectos difíciles de preever ya que los movimientos de dichos mantos son muy complejos.

La remoción total de la vegetación arbórea y arbustiva, puede provocar la desaparición de algunas especies que son útiles para la ecología regional.

En lo que corresponde a la fauna silvestre también sufrirá impactos adversos pues se verá obligada a cambiar sus hábitats, haciéndolo más sensible a la depredación ya sea natural o por el hombre. Esto se confirma al observar que en todos los distritos y su área de influencia, prácticamente ha desaparecido la fauna silvestre.

En el aspecto socio-económico también se presentarán impactos adversos y de muy diversa índole, que van desde la reubicación de parte de la población, hasta el cambio de actividades, ya que en la fase de construcción, al generarse una demanda de mano de obra se convertirán en obreros y al llegar a la operación del distrito podrán ser usuarios o peones.

En la etapa de operación, puede haber problemas en la tenencia de la tierra pues su valor se incrementará, independientemente de que pueda producir movimientos migracionales de la población ya que actuará como polo de

atracción por su actividad económica que puede ser intensa.

Lo anterior, si bién breve y posiblemente incompleto, pretende mostrar que se debe tomar en cuenta la generación de impactos ambientales adversos a la ecología, sin cambiar los propósitos originales del proyecto, lo que redundará en un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y en la preservación del medio ambiental, lo que paralelamente al beneficio económico que nos reporta, ayudará a preservar e incrementar nuestra calidad de vida.

DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO.

	Nombre y Localización	Superficie Dominada	(Hectáreas) Regable.
	Aguascalientes		
01	Pabellón	16, 433	13, 139
	U.R. de Aguascalientes	22, 684	22, 684
	Baja California Norte		
14	Río Colorado	328, 000	207, 101
	U.R. de Baja California Norte	9, 507	9, 507
	Baja California Sur		
66	Sto. Domingo	53, 920	41, 077
	U.R. de Baja California Sur	16, 104	16, 104
	Campeche		
81	Estado de Campeche	4, 130	3, 338
	U.R. de Campeche	5, 303	5, 303
	Coahuila		
06	Palestina	14, 188	10, 534
	U.R. de Coahuila	51, 542	51, 542
	Colima		
53	Estado de Colima	26, 138	25, 430
	U.R. de Colima	25, 947	25, 947
	Chiapas		
46	Cacahoatán	1, 650	600
47	Suchiate	7, 843	3, 908
59	Río Blanco	6, 318	4, 940
111	Cuxtepeques		
	U.R. de Chiapas	30, 631	30, 631
	Chihuahua		
05	Cd. Delicias	70, 176	59, 476
09	Valle de Juárez	24, 500	37, 094
42	San Buenaventura	9, 000	7, 718
62	Casas Grandes	17, 000	14, 000
83	Papigochic	6, 500	4, 555
89	El Carmen	13, 461	13, 454
90	Bajo Río Conchos	6, 858	6, 200
113	Río Florido	6, 500	5, 948
	U.R. de Chihuahua	68, 127	68, 127

DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO.

	Nombre y Localización	Superficie Dominada (Hectáreas)	Superficie Regable (Hectáreas)
	Durango		
62	Estado de Durango	14, 650	12, 836
	U.R. de Durango	37, 332	37, 332
	Guanajuato		
11	Alto Río Lerma	117, 355	102, 181
85	La Begoña	18, 269	11, 710
	U.R. de Guanajuato	115, 417	115, 417
	Guerrero		
67	Ríos Azuco y Cutzamala	18, 997	16, 329
68	Tepecoacuilco y Quechultenango	2, 214	1, 900
95	Atoyac-Nepán	6, 000	901
	Coajinicuilapa		
	U.R. de Guerrero	14, 327	14, 327
	Hidalgo		
03	Tula	53, 495	48, 052
08	Metztitlán	6, 000	3, 379
27	Ixmiquilpán	4, 243	4, 084
28	Tulancingo	1, 404	1, 099
110	Alfajayucán	20, 327	28, 870
	U.R. de Hidalgo	36, 676	36, 676
	Jalisco		
13	Estado de Jalisco	49, 124	49, 124
93	Tomatlán	33, 300	28, 000
94	Sur de Jalisco	12, 204	9, 098
	U.R. de Jalisco	86, 569	86, 569
	México		
33	Atlacomulco	17, 881	17, 881
44	Jilotepec	4, 854	4, 854
73	La Concepción	5, 000	3, 000
88	Chalco-Texcoco-Chiconautla	5, 000	4, 345
96	Arroyo-Zarco	36, 000	19, 080
	U.R. del Estado de México	72, 109	72, 109
	Michoacán		
20	Morelia Queréndaro	34, 664	33, 886
21	Tacámbaro	1, 200	1, 002

DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO.

	Nombre y Localización	Superficie Dominada (Hectáreas)	Superficie Regable (Hectáreas)
22	Zacapu	10, 636	10, 532
24	Ciénega de Chapala	46, 171	27, 000
45	Tuxpan	15, 147	8, 686
61	Zamora	21, 000	17, 908
87	Rosario Mezquite	33, 200	33, 200
107	Cupatitzio Tepalcatepec	98, 809	98, 809
108	José Ma. Morelos	15, 000	8, 500
109	Quitupán la Magdalena	6, 500	5, 932
	U. R. de Michoacán	71, 000	71, 000
	Morelos		
16	Estado de Morelos	34, 605	34, 605
	U.R. de Morelos	7, 845	7, 845
	Nayarit		
43	Estado de Nayarit	38, 153	31, 611
	U.R. de Nayarit	49, 213	49, 213
	Nuevo León		
04	Don Martín	29, 599	26, 020
31 y 58	Las Lajas y Alto Río Sa. Juan	4, 408	4, 408
	U.R. de Nuevo León	75, 334	75, 334
	Oaxaca		
19	Tehuantepec	74, 018	51, 695
	U.R. de Oaxaca	13, 389	13, 389
	Puebla		
30	Valsequillo	34, 340	33, 784
69	Oriental y Tetela de Ocampo	1, 968	1, 968
	U.R. de Puebla	58, 770	58, 770
	Querétaro		
23	San Juan del Río	13, 400	9, 644
	U.R. de Querétaro	19, 245	19, 245
	Quintana Roo		
113	Río Hondo	4, 855	4, 627
	U.R. de Quintana Roo	1, 344	1, 344
	San Luis Potosí		
49	Río Verde	6, 718	4, 350
	U.R. de San Luis Potosí	54, 399	54, 399

	Nombre y Localización	Superficie Dominada (Hectáreas)	Regable
	Sinaloa		
10	Culiacán Humaya y Sn. Lorenzo	248, 290	222, 602
63	Guasave	59, 353	52, 441
74	Nocorito	22, 800	20, 715
75	Río Fuerte	255, 022	223, 422
75-A	Valle del Carrizo	45, 000	41, 587
	U.R. de Sinaloa	16, 338	16, 338
	Sonora		
18	Colonias Yaquis	25, 532	19, 646
37	Río Altar-Pitiquito-Caborca	80, 668	57, 905
38	Río Mayo	95, 339	93, 642
41	Río Yaqui	225, 009	217, 000
51	Costa Hermosillo	172, 222	146, 383
84	Valle de Guaymas	28, 000	24, 179
	U.R. de Sonora	61, 219	61, 219
	Tabasco		
81	Bajo Río Grijalva		
	U.R. de Tabasco	78, 590	78, 590
	Tamaulipas		
25	Bajo Río Bravo	254, 636	201, 818
26	Bajo Río San Juan	86, 293	79, 493
29	Xicotencatl	6, 300	6, 300
39	Río Frío	7, 820	7, 820
50	Acuña Falcón	17, 897	14, 766
85	Llera	400	400
86	Río Soto La Marina	34, 485	29, 824
	U.R. de Tamaulipas	65, 482	65, 482
	Tlaxcala		
88	Atoyac-Zahuapán	5, 049	4, 083
	U.R. de Tlaxcala	12, 330	12, 330
	Veracruz		
65	Actopan	11, 815	11, 000
35	La Antigua	16, 022	12, 500
60	Río Pánuco	3, 646	2, 299
82	Río Blanco	22, 870	16, 000
	U.R. de Veracruz	20, 898	20, 898

	Nombre y localización	Superficie Dominada (Hectáreas)	Regable
	Yucatán		
48	Estado de Yucatán	8, 710	7, 699
	U.R. de Yucatán	5, 550	5, 550
	Zacatecas		
34	Estado de Zacatecas	16, 433	13, 396
	U.R. de Zacatecas.	40, 670	40, 670
	Región Huasteca		
92	Las Animas-Pujal-Coy-Chicayan	167, 600	140, 000
	U.R. de la Región Huasteca	66, 758	66, 758
	Región Lagunera		
17	Región Lagunera	*223, 290	149, 670
	U.R. de la Región Lagunera		

25

REFERENCIAS

LONGWELL OND FLINT
Geología Física
Editorial Limusa
México. D.F.

Soil conservation Service
Departamento de Agricultura
de los E.U.A.
Editorial Limusa

-o-

Universidad Autonoma de
Chapingo.
Conservación de suelo y agua
México. D.F.

Dirección General de Distritos
y Unidades de Riego
La Producción Agrícola bajo
riego en México
S.A.R.H.
México. D.F.,

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

EVALUACION PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL

ING. MAURICIO ATHIE LAMBARRI

VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL
IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL
INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL
6-11 DE DICIEMBRE

EVALUACION PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL

ING. MAURICIO ATHIE LAMBARRI
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982
SEPTIEMBRE, 1982

EVALUACION PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTALES

INTRODUCCION

La evaluación preliminar que se describe en este trabajo representa el primer paso del procedimiento propuesto por la Dirección de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación (DGUAPC) para promover la incorporación de consideraciones ambientales en los proyectos de desarrollo. Esta evaluación tiene por objeto identificar desde el principio del estudio de impacto ambiental, cuáles son las áreas que requieren ser analizadas y qué información es necesaria recabar para permitir un reporte cuantitativo de esas áreas.

Una evaluación preliminar puede usarse también para determinar si debe realizarse o no un estudio exhaustivo de impacto ambiental del proyecto en cuestión.

Se recomienda aplicar rutinariamente esta evaluación como parte del proceso general de planeación. El proponente describirá someramente los aspectos técnicos de las diversas alternativas del proyecto, al mismo tiempo recabará los datos disponibles de la zona donde lo vaya a implementar y detectará la información faltante. El análisis de las interacciones del proyecto con su zona de influencia permitirá identificar en las fases preliminares, cuando aún no se han tomado decisiones irrevocables, todas las posibles áreas donde puedan preverse efectos adversos.

LAS MATRICES DE CRIBADO

La literatura reporta varios tipos de matrices para identificar y evaluar impactos ambientales, la más conocida de ellas, la matriz de Leopold, ha sido utilizada satisfactoriamente por la DGUAPC a través de la Subdirección de Impacto Ambiental para la evaluación preliminar de proyectos agrícolas. 2/

La Oficina Federal de Revisión y Análisis Ambientales (FEARO) del Canadá, ha preparado dos tipos de matrices con el objeto de permitir al proponente realizar una evaluación preliminar, aún si no cuenta con conocimientos ambientales profundos. 3/

Estas matrices relacionan una lista de las actividades del proyecto con áreas donde pueden manifestarse impactos ambientales. Estas listas deben manejarse con flexibilidad, adaptándolas para cada tipo de proyecto que se desee evaluar.

La técnica original describe el uso de dos matrices, la primera para un análisis grueso de los impactos ambientales y la segunda para una evaluación más fina.

Esto sugiere el uso de cribas o mallas a través de las cuales los impactos van siendo separados por lo que a este proceso de análisis se le ha llamado "cribado ambiental".

La técnica que se describe en este capítulo se basa en la de FEARO pero con ciertas modificaciones que se han visto necesarias a través de experiencias en su utilización. Estas modificaciones incluyen el uso de solo una matriz, la más detallada, la omisión de ciertos impactos que en las condiciones nacionales suelen ser, comparativamente, menos significativos y el cambio de la nomenclatura en la definición de los impactos.

En la matriz modificada se enumeran las actividades de las cuatro fases principales de un proyecto de desarrollo:

1. Localización y preparación del sitio donde se asentará la obra.
2. Construcción.
3. Operación y mantenimiento.
4. Actividades futuras y relacionadas.

Esta matriz también identifica las áreas generales en las que pueden presentarse efectos ambientales:

1. Area Físico-Química.
2. Area Ecológica.
3. Area Social.

Suele dificultarse la separación entre efectos sociales y otros efectos ambientales, por lo cual el análisis de esta área debe hacerse con mucho cuidado. El evaluador debe tomar en consideración que los efectos sociales -

que produzcan otros efectos ambientales también deberán anotarse. Asimismo, cabe mencionar que la evaluación de impactos estéticos suele ser bastante subjetiva, por lo que este tipo de impactos se incluyó en el área social y se reportará solamente en caso que se consideren significativos.

La matriz de cribado, además de ayudar a determinar deficiencias de información y anticipar en qué áreas del ambiente pueden presentarse impactos, permite también apreciar para que actividad pueden diseñarse medidas que mitiguen los efectos adversos.

CRITERIOS PARA REALIZAR EL CRIBADO

Existen varios criterios generales que pueden usarse cuando se toma una decisión en cuanto al efecto ambiental de alguna actividad. Estos criterios no son mutuamente excluyentes, sino que tienen una gran interrelación.

a) Magnitud. Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también relacionada con la reversibilidad del impacto.

b) Durabilidad. Puede definirse como el período de tiempo en el que el impacto puede extenderse, y los efectos acumulativos que se presenten por el entrecruzamiento de impactos en ese tiempo.

c) Plazo y Frecuencia. Estos criterios se relacionan con el hecho de que un impacto se manifieste a corto o largo plazo y, cuando el impacto es

intermitente, si permite la rehabilitación del área afectada.

d) Riesgo. Se define como la probabilidad de un efecto ambiental serio. La exactitud en la determinación de ese riesgo depende del conocimiento tanto de las actividades del proyecto como de su área de influencia.

e) Importancia. Es el valor que puede darse a una área ambiental específica en su estado actual.

f) Mitigación. Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales adversos que se presenten.

LA TECNICA DE CRIBADO

En base a los datos disponibles en las etapas iniciales del proyecto, deberán detectarse las áreas donde pueden presentarse impactos debido a las diversas acciones que incluya un proyecto de desarrollo. De este cribado resultarán importantes conclusiones por lo que se recomienda empezar todo estudio exhaustivo de impacto ambiental con una evaluación preliminar.

Los pasos a seguir para requisitar una matriz de cribado son los siguientes:

a) Asegurarse que el proyecto cumple con todos los requerimientos gubernamentales aplicables y con los ordenamientos legales vigentes. Frecuentemente el responsable de un proyecto solo requiere cumplir con los ordenamientos referentes al control de contaminación, únicamente los proyectos de gran magnitud deben incolucrar un estudio exhaustivo de impacto ambiental.

b) Identificar con una marca (✓) todas las actividades que pueden tener lugar durante las cuatro etapas del desarrollo del proyecto.

c) Identificar con una marca (✓) las áreas en las categorías físico-químicas, ecológica y socioeconómica que puedan ser afectadas por las actividades identificadas en el inciso anterior. Dado que cada actividad afecta a diferentes áreas, la marca puede hacerse directamente en una orilla del cuadro de la matriz en donde se presente la interacción. Aquellos cuadros en donde no hubiera marca, se entendería que no existen impactos ambientales de significación. Debe resultar obvio cuando una actividad no presente efectos en un factor ambiental. Por ejemplo si en el sitio donde se implemente un proyecto no existe ni existió población indígena, los impactos a esa cultura nativa serán nulos.

d) En todos los cuadros en donde se haya encontrado una interacción, positiva o negativa, se especificará su naturaleza, de acuerdo a los símbolos siguientes:

? No se tiene suficiente información para determinar la naturaleza del impacto.

A Efecto significativo adverso (se recomienda darle un color que lo permita diferenciar, por ejemplo rojo).

a Efecto adverso.

B Efecto significativo benéfico (puede resaltarse con color azul).

b Efecto benéfico.

DECISIONES QUE RESULTAN DEL CRIBADO

Al final de una evaluación preliminar resulta una decisión fundamental, que consiste en definir si es necesario o no realizar un estudio exhaustivo de impacto ambiental y preparar un reporte del estudio, al que se ha denominado Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). De acuerdo con la legislación vigente, las dependencias coordinadoras de sector dictaminarán sobre este requisito en base a la información preliminar, y al resultado de la manifestación repercutirá en posibles condicionantes a la obra en ciernes.

Si en el cribado se determina la necesidad de presentar la MIA, la información que se haya recabado será de gran utilidad ya que en base a ella se definirán las áreas que requieren atención especial. Las principales decisiones que resultan en este caso son:

a) En donde se hayan encontrado impactos adversos se buscará mayor información con el objeto de poder cuantificar los impactos respecto a su magnitud e importancia y determinar que medidas pueden considerarse para mitigarlos.

b) Los impactos benéficos representan el objetivo del proyecto en ciernes. Cuando se evalúen las opciones en un proyecto, puede utilizarse una matriz para cada opción con el objeto de determinar cual de ellas produce los impactos benéficos más significativos con el mínimo deterioro al ambiente. Cuando se estudia una matriz, los impactos benéficos dan un indicio de como pueden protegerse los ecosistemas y optimizar los recursos naturales respetando en lo posible los objetivos del proyecto.

c) En donde haya deficiencias fundamentales de información, deberá hacerse una investigación más completa verificando su validez en el campo, si es necesario, para determinar, en una primera instancia, su naturaleza, y en segundo lugar cuantificar el impacto con el objeto de tomar una de las decisiones arriba señaladas.

Las matrices de cribado pueden utilizarse no solo para realizar una evaluación preliminar sino a lo largo de un estudio de impacto ambiental, ya que

permiten determinar los avances del estudio.

Al principio habrá pocos impactos cuantificados y se presentarán probablemente lagunas en la información. Si el estudio se realiza adecuadamente, cada mes podrá constatarse que las interrogaciones de la matriz disminuyen su número paulatinamente, y que además se consigue estudiar todas y cada una de las áreas de interés pasando por alto aquellas que no sean significativas.

PREPARACION DE LAS MATRICES

Las matrices se forman colocando en las columnas las actividades previstas en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto propuesto, las listas de actividades que se presenta a continuación representan las columnas y los renglones de la matriz respectivamente. Esto puede hacerse sobre un pliego grande de papel cuadriculado para facilitar la relación de actividades con áreas a identificar en el cuadro respectivo, el posible impacto ambiental.

En la figura anexa se muestra la matriz de cribado ambiental. En algunas ocasiones conviene modificar ciertas actividades o las que pueden sufrir impacto de acuerdo a las necesidades del proyecto.

ACTIVIDADES PREVISTAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO (CO- LUMNAS DE LA MATRIZ).

1. Localización y preparación del sitio donde se asentará la obra.
   - 1.1 Caminos de acceso.
   - 1.2 Análisis del sitio.
   - 1.3 Pruebas de suelo.
   - 1.4 Pruebas hidrológicas.
   - 1.5 Análisis ambiental.
   - 1.6 Limpieza del sitio.
   - 1.7 Quema.
   - 1.8 Excavación.
   - 1.9 Alteraciones del drenaje.
   - 1.10 Cruce de corrientes.
   - 1.11 Equipo.
   - 1.12 Control de plagas.
   - 1.13 Servicios.
   - 1.14 Disposición o recuperación de residuos.
   - 1.15 Almacenamiento del producto.
2. Construcción.
   - 2.1 Caminos de acceso.
   - 2.2 Limpieza del sitio.
   - 2.3 Excavación.
   - 2.4 Explosiones y perforaciones.
   - 2.5 Demolición.

2.6 Relocalización de edificios.

2.7 Cortes y rellenos.

2.8 Túneles y estructuras subterráneas.

2.9 Control de erosión.

2.10 Alteración de drenaje.

2.11 Cruce de corrientes.

2.12 Dragado y corrección de canales.

2.13 Revestimiento de canales.

2.14 Presas y depósitos de agua.

2.15 Rompeolas y muelles.

2.16 Estructuras marinas.

2.17 Equipo.

2.18 Control de plagas.

2.19 Servicios.

2.20 Mano de obra.

2.21 Disposición o recuperación de residuos.

2.22 Almacenamiento del producto.

2.23 Abandono.

2.24 Rehabilitación.

2.25 Reforestación.

2.26 Fertilización.

2.27 Líneas de transmisión y tuberías.

3. Operación y Mantenimiento.

3.1 Limpieza de bosques.

3.2 Excavación.

3.3 Remoción de suelo.

3.4 Explosiones y perforaciones.

3.5 Dragado.

3.6 Operación de equipo.

3.7 Fallas de operación.

3.8 Requerimientos de energía.

3.9 Generación de energía.

3.10 Movimiento de automóviles, aviones y barcos.

3.11 Movimientos peatonales.

3.12 Servicios.

3.13 Disposición o recuperación de residuos.

3.14 Almacenamiento de producto.

3.15 Fugas y derrames.

3.16 Explosiones accidentales.

3.17 Control de plagas.

3.18 Control de humos y polvos.

3.19 Abandono.

4. Actividades futuras y relacionadas.

4.1 Urbanización.

4.2 Desarrollo industrial.

4.3 Transportación.

4.4 Requerimientos energéticos.

AREAS QUE PUEDEN SUFRIR EFECTOS AMBIENTALES

(RENGLONES DE LA MATRIZ).

1. Efectos físico-químicos.

1.1 Agua.

1.1.1 Agua subterránea.

a) Alteración del flujo

b) Interacciones con la superficie.

c) Cambios de calidad.

1.1.2 Agua superficial.

a) Alteraciones del fondo o los bordes.

b) Características de drenaje.

c) Variación de flujo.

d) Cambios de calidad.

1.2 Ruido.

1.2.1. Intensidad.

1.2.2 Duración.

1.2.3 Repetición.

1.3 Tierra.

1.3.1 Erosión del suelo.

1.3.2 Uso de área inundable.

1.3.3 Zonas amortiguadoras.

1.3.4 Uso adecuado del suelo.

1.3.5 Compatibilidad de los usos del suelo.

1.3.6 Características físicas únicas.

1.3.7 Asentamiento y compactación.

1.3.8 Estabilidad (deslizamiento y hundimiento).

1.3.9 Movimientos telúricos.

1.4 Atmósfera.

1.4.1 Características del aire.

1.4.2 Vientos.

1.4.3 Inversión.

1.4.4 Humoniebla.

2. Efectos ecológicos.

2.1 Especies y poblaciones.

2.1.1 Especies y poblaciones terrestres.

a) Vegetación terrestre.

b) Fauna silvestre.

2.1.2 Especies y poblaciones acuáticas.

a) Animales de palo

b) Peces.

2.2 Habitats y comunidades.

2.2.1 Habitats y comunidades terrestres.

a) Habitats terrestres.

b) Comunidades terrestres.

2.2.2 Habitats y comunidades acuáticas.

a) Habitats acuáticos.

b) Comunidades acuáticas.

3. Efectos socioeconómicos.

3.1 Demografía.

3.2 Economía y mano de obra.

3.3 Transporte regional.

3.4 Infraestructura habitacional.

3.5 Salud, educación y servicios sociales.

3.6 Gobierno local.

3.7 Estilo y calidad de vida.

3.8 Cualidades estéticas.

3.9 Patrimonio cultural.

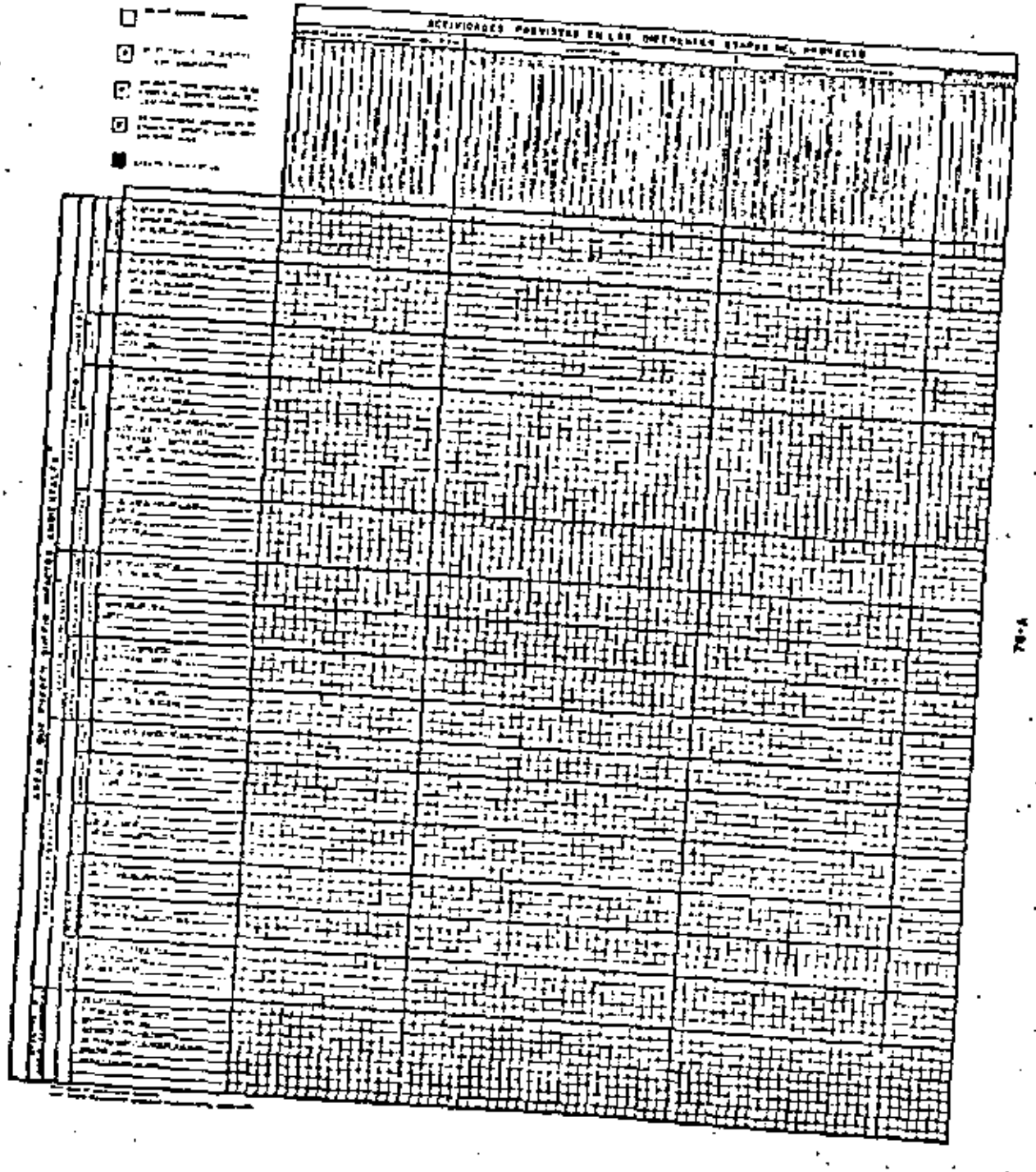
REFERENCIAS

1. Manual de Procedimientos para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental de la SARH. Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación. Subdirección de Impacto Ambiental, SARH. 1981.

2. LEOPOLD, L.B., et. al. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survery Circular 645. Washington 13 p.

3. Guide for Environmental Screening (1978). Federal Environmental Assessment and Review Office, Ottawa, Canada.

'nma.


ACTIVIDADES PREVISTAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE DE - 1982.

SISTEMA DE EVALUACION AMBIENTAL BATELLE-COLUMBUS

ING. JOSE HIPOLITO PEREZ E.

VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE 1982
CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

SISTEMA DE EVALUACION AMBIENTAL BATELLE-COLUMBUS

ING. JOSE HIPOLITO PEREZ E.
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982
SEPTIEMBRE, 1982

SISTEMA DE EVALUACION AMBIENTAL BATELLE-COLUMBUS.

Ing. José Hipólito Pérez F.

(1)

DESCRIPCION DEL SISTEMA DE EVALUACION AMBIENTAL

(BATTELLE COLUMBUS)

SEA

El ambiente es un sistema complejo constituido por recursos físicos, biológicos y sociales. El uso de estos recursos por el hombre puede propiciar impactos benéficos y adversos al ambiente. La evaluación de estos impactos es una tarea importante pero con frecuencia difícil.

El Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) fue diseñado, por los laboratorios Battelle, para la evaluación de los impactos ambientales del Departamento de Regulación y Explotación de los Recursos Hidráulicos de los Estados Unidos de Norteamérica. El sistema es de naturaleza jerárquica, con medición de impactos ambientales en unidades conmensurables y alertas de las áreas sensitivas ambientalmente.

El Sistema Jerárquico.

La estructura del SEA es de naturaleza jerárquica porque cuenta con diferentes niveles de información, para el análisis de los impactos.

Nivel 1. Información muy general - CATEGORIAS AMBIENTALES.

Nivel 2. Información intermedia - COMPONENTES AMBIENTALES.

Nivel 3. Información específica - PARAMETROS AMBIENTALES.

Nivel 4. Información muy específica - MEDICION AMBIENTAL.

Estos cuatro niveles de información están relacionados como se muestra esquemáticamente, en la figura 1.

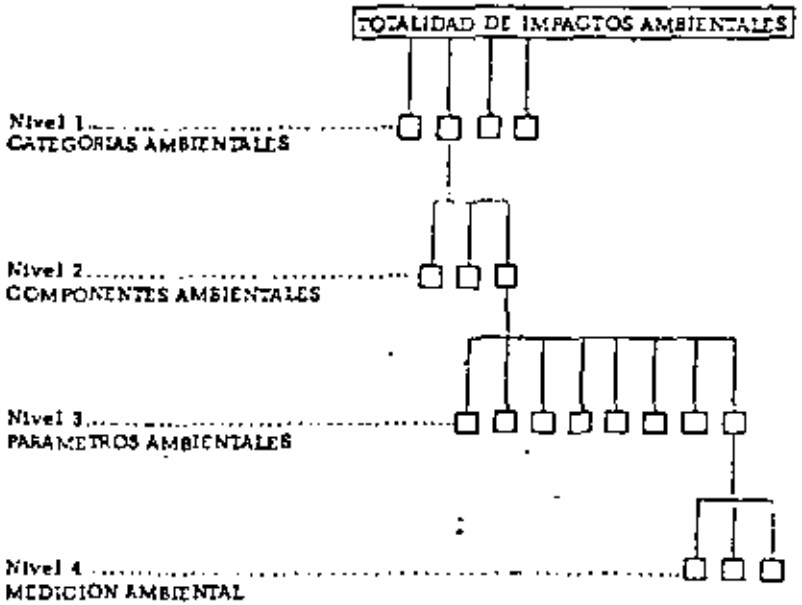


Figure 1. ESTRUCTURA JERARQUICA DEL SEA

El Nivel 3 es la clave de los impactos ambientales dentro del SEA. Cada parámetro ambiental representa una unidad o un aspecto de significancia ambiental digno de ser tomado en cuenta. Para la selección de los parámetros que se incluyen en el SEA se consideró que:

Los parámetros serán indicadores de la calidad ambiental altamente comprensibles.

Los parámetros serán facilmente medibles en el campo.

(2)

- Los parámetros serán apropiados para las actividades del Departamento de Regulación.
- Los parámetros tendrán la factibilidad de ser medidos en una escala proyectada.
- La lista total de parámetros será lo más compacta como sea posible.

El uso de estos criterios ayuda a dar un balance importante entre los pocos y muchos detalles, para la selección de los parámetros.

Los grupos de parámetros similares en el SEA serán definidos como componentes ambientales. Cada uno de estos componentes representan términos de generalidad intermedia. La clasificación principal, las categorías ambientales, es la agrupación de componentes dentro de áreas similares.

Las medidas ambientales, referidas en el nivel 4 del SEA, constituyen los datos necesarios para obtener un parámetro estimado representativo. Este dato puede ser obtenido de registros históricos o de algunas medidas diferentes que son funcionalmente relacionadas, para obtener el dato estimado. La transformación de estos datos en un parámetro estimado no puede ser descrita con detalle, debido a que éste depende del parámetro considerado y del área investigada del proyecto. Por lo anterior, la selección y el uso de la medición de datos para obtener un parámetro estimado se basa en el juicio profesional del evaluador

Los Impactos Expresados en Unidades Concebibles.

La explotación del recursos hídrico puede crear impactos adversos o benéfi

cos en el ambiente. Debido a que las propiedades del ambiente no son comunmente medibles en unidades conmensurables, es difícil la evaluación de los efectos netos ambientales de un proyecto. Para solucionar este problema, Battelle-Columbus desarrolló una técnica para transformar todos los parámetros en unidades conmensurables. La técnica consta de tres pasos:

Paso 1. Transformar todos los parámetros estimados en su correspondiente calidad ambiental.

Paso 2. Obtener el peso de todos los parámetros en proporción a su relativa importancia.

Paso 3. Multiplicar la calidad ambiental de los parámetros por sus relativos pesos para obtener las unidades comunes.

Paso 1. Calidad Ambiental.

En la actualidad los análisis de los proyectos del recurso hidráulico en lo que se refiere a su impacto en la calidad ambiental, están basados casi totalmente en estándares de los aspectos físicos y químicos del ambiente. En algunos casos estos estándares son representados como los límites superiores o rangos máximos, como medida para seleccionar los parámetros que serán admitidos como datos que signifiquen calidad.

El uso de estándares es importante para la administración y reforzamiento de una política deseada, pero es posible perfeccionar estas aproximaciones para la planeación y evaluación ambiental. Esencialmente la calidad

ambiental no esta limitada a malas o buenas escalas, pero incluyen un rango de valores entre estos dos extremos.

La calidad ambiental, en el SEA, está definida por valores entre 0 y 1, en donde 0 indica una calidad extremadamente mala y 1 indica calidad muy buena. Para definir la calidad ambiental de este modo, es necesario considerar que para cualquier cambio que mejore la calidad, sea impacto benéfico para el ambiente. Es también posible el deterioro marginal del ambiente, sin esperar hasta que el estándar sea alcanzado o excedido.

Un beneficio adicional de estas aproximaciones es el resultado que sirve de base común. Debido a que todos los parámetros están relacionados para la calidad ambiental entre 0 y 1, es posible comparar diferentes parámetros en una base común. Esta transformación de parámetros dentro de un rango común es necesaria para expresar los impactos ambientales en unidades conmensurables.

La transformación de un parámetro estimado en calidad ambiental es factible a través del uso de un valor de una función, la cual relacione los diferentes niveles del parámetro estimado al nivel apropiado de calidad ambiental. Un ejemplo de un valor de una función, esta dado en la Figura 2.

[illegible]

tes juntas como partes del sistema ambiental. De esta forma, puede considerarse que algunos parámetros son más importantes que otros. Los parámetros de baja importancia no pueden ser descartados porque ellos son partes que refuerzan al sistema en su conjunto.

Para reflejar la relativa importancia de los parámetros como indicadores del grado al cual los proyectos puedan perturbar o acelerar la estabilidad dinámica de las relaciones del hombre con el ambiente natural y social, a todos los parámetros se les asignaron pesos relativos. Estos pesos son expresados en Unidades de Importancia Parametral (UIP) y están basados en un total de 1,000 UIP.

Debido a que los pesos desarrollados por el SEA, representan importancia relativa dentro del sistema global, no variarán de un proyecto a otro. Esto permitirá el uso individual del SEA al ser relativamente consistente en su evaluación ambiental. Si, de otra manera, los pesos fueran cambiados de un proyecto a otro, la asignación de pesos sería responsabilidad del equipo investigador.

Esencialmente cada equipo tendrá sus propios pesos " especiales " dependiendo de sus puntos de vista y antecedentes, los cuales producirán resultados que serán extremadamente difíciles de reproducir. Además, la conveniencia de mantener los pesos constantes puede minimizar las cuestiones emocionales generadas durante el análisis del proyecto, y ser así objetivos en su evaluación de alternativas.

(5)

Paso 3 Obtención de Unidades Conmensurables.

En el paso 1 se dieron medidas a los parámetros en relación a la calidad ambiental dentro de una escala de 0 a 1, y en el paso 2 a cada parámetro se le asignó su importancia relativa. El resultado de estos pasos se muestre en la Ecuación 1, mediante la cual se puede obtener el dato de las unidades conmensurables para los impactos ambientales.

(UIA)	=	(UIP)	X .	(CA)
Unidades de Impacto Ambiental		Unidades de Importancia Parametral		Calidad Ambiental.

Ecuación 1

En el SEA, los impactos ambientales son medidos en Unidades de Impacto Ambiental (UIA) los cuales están en función de la Importancia Parametral (IP) y la Calidad Ambiental (CA).

Las Unidades de Impacto Ambiental pueden ser usadas para cambiar los Impactos Ambientales adversos a Impactos Ambientales benéficos.

El SEA puede ser usado de 2 maneras: (1) para medir el impacto ambiental de las alternativas del desarrollo del recurso hídrico y (2) para planear el desarrollo futuro con mínimos impactos ambientales adversos. Estos dos usos indican los términos largo o corto de la importancia del análisis ambiental. Por esto, el SEA puede ser parte del proceso de planeación, y ser usado efectivamente para " improvisar " en algunas áreas y proteger a otras.

El SEA es usado para evaluar los aspectos ambientales futuros " con " el proyecto y " sin " el proyecto (ver ecuación pag. 42). La primera evaluación es una expresión de las condiciones ambientales generales modificadas, que serán las condiciones ambientales esperadas en el futuro, debido al desarrollo. La diferencia de las unidades de impacto ambiental entre esas dos condiciones dará como resultado si el impacto es adverso (pérdida en UIA) o benéfico (ganancia en UIA).

Sistema de Aviso.

Es importante conocer cuando un elemento frágil del ambiente podría ser dañado por el desarrollo del proyecto. Desafortunadamente estos elementos " frágiles ", cambian de proyecto a proyecto y no hay fórmula especial para hacer una identificación general de ellos. Así cada parámetro en el SEA puede ser considerado como un elemento potencialmente " frágil ", para diferentes proyectos, siendo muy importante en la determinación de la importancia y magnitud del impacto global.

La aproximación usada para identificar estas áreas con problemas potenciales es realizando los parámetros con " banderas rojas ", cambiando así significativamente en dirección adversa. Estas " banderas rojas " son medidas en forma diferente en la calidad ambiental de un parámetro " con " o " sin " proyecto propuesto; recordando que el valor de la función es usada para obtener la calidad ambiental entre 0 y 1.

En el cálculo de las " banderas rojas ", a todos los parámetros se les da igual importancia. Para diferenciar entre la magnitud del problema potencial, se usarán " banderas rojas " mayores o menores.

Puede reenfatizarse que una " bandera roja " es sólo un aviso y no una definición absoluta del problema. Después de que una " bandera roja " es identificada se investigará el problema potencial del área para determinar si existe o no el problema.

Otro uso de las " banderas rojas " es para señalar los parámetros para los cuales no existen datos o sólo hay datos cualitativos.

Contenido del Sistema de Evaluación Ambiental.

El desarrollo del recurso hídrico, en el contexto de las actividades de los proyectos, tiene impactos en ambos ambientes, físico y social. Por esta razón, " Ambiente " en el SEA esta definido por cuatro categorías: Ecología, Contaminación Ambiental, Estética e Interés Humano; a su vez éstas se dividen en 18 componentes, (aunque hay 18 componentes, sólo 17 son usados en aspectos cuantificables del SEA) y 78 parámetros, los cuales se muestran en el cuadro anexo. Los números que aparecen en paréntesis se refieren a la importancia relativa de cada parámetro dentro del SEA, como medidas de unidades de importancia parametral. Las componentes y las categorías hacen una función de agrupamiento; la suma de cada agrupación, en unidades de importancia parametral, aparece encerrada en los cuadros.

Los pesos usados en el SEA se relacionan para los parámetros, por lo que es posible comparar la importancia parametral usando su peso (UIP). Sin embargo, para comparar la importancia de las categorías y los componentes, es necesario usar unidades de importancia parametral promedio, por grupo, en lugar del total de unidades, debido a que existen diferente número de parámetros en cada categoría y componente.

La lista de parámetros en el SEA parece ser de naturaleza similar, como la turbidez (contaminación del agua) y la apariencia del agua (estética del agua) pero ello no constituye duplicidad en la medida de impacto ambiental. Cada categoría es usada para evaluar diferentes parámetros, usando diferentes criterios. Fue más fácil, desde un punto de vista de organización, listar ambos parámetros que listar uno y definir todas las interacciones posibles.

Cada uno de los cuatro niveles del SEA son descritos con detalle a continuación, en una discusión amplia sobre el valor de las funciones asociadas con cada parámetro.

Descripción de las Categorías, Componentes y Parámetros del Sistema.

Con el objeto de no hacer demasiado voluminoso el contenido de este tema, sólamente se hace la descripción de las cuatro categorías ambientales, de cuatro componentes y de cuatro parámetros. Los lectores interesados en el sistema, que deseen abundar sobre el tema, pueden consultar el " Reporte Final " presentado por los Laboratorios Battelle a la Oficina de Reclamación

(7)

del Departamento del Interior de los Estados Unidos, el 31 de enero de 1972.

Ecología (Categoría)

Los sistemas de balance natural están caracterizados por interacciones ordenadas con respecto a sus diversos componentes, son estables, sanos y productivos. El hombre es una parte de los sistemas naturales, los que están balanceados siempre dependiendo de sus acciones. La habilidad del hombre para dominar el ambiente, se ha desarrollado como resultado directo del conocimiento de la población y la tecnología; sin embargo, el conocimiento de como opera este balance o como se abastecerá de recursos en el futuro, no ha avanzado al mismo paso. Como resultado, el hombre ha perturbado frecuentemente este balance reduciendo la estabilidad, la productividad y la habilidad de regeneración de los recursos tanto renovables como no renovables. Las unidades de medida cambian en el sistema ecológico natural por los impactos estimados en la biota y los habitats que lo componen.

Los proyectos hidráulicos pueden tener impactos significativos sobre los habitats acuáticos y la biota, al regular las corrientes, para crear embalses. Los posibles efectos en el ambiente terrestre son causados por el aumento de las aguas provenientes de las granjas, municipios e industrias; inundación de tierras, alteración de tierras por la construcción de presas y otras estructuras, etc.

La ecología esta comprometida con todos los organismos que viven en un habitat, las características físicas y químicas de estos habitats, y con los procesos que unen estas dos características en función del sistema. Esta es una ciencia joven con menos de 100 años y no ha adquirido aún un gran cuerpo de datos, referentes al ambiente, ni ha alcanzado el nivel de sofisticación en el análisis de datos que otras ciencias tienen. Los ecólogos han tenido considerables datos de muchas especies y habitats, pero carecen de detalles comprensibles de los procesos que ligan especies y habitats juntos y mantienen estables la productividad de los ecosistemas. Hay también carencia de comprensión, por parte del hombre, del ambiente y de cual es su obligación de no destruirlo, pues tendrá como resultado su propia destrucción. Esta carencia de conocimiento completo acerca del funcionamiento del ecosistema, se refleja en el hecho de que hay pocas medidas confiables de los ecosistemas existentes, en general, y frecuentemente obliga al uso de modificadores de otros parámetros que describen especies o habitats.

Se seleccionaron 18 parámetros ecológicos los cuales, en general, podrán ser medidos y proporcionarán medios para: (1) describir el estado del balance del sistema (2) indicar las condiciones generales y tendencias de los parámetros similares. (3) medir la calidad ambiental con respecto al hombre y su uso del ambiente o (4) identificar las áreas sensitivas tales como habitats o especies deportivas, comercial, o de interés educacional.

8

Sólo hay 18 parámetros, en el SEA, con los cuales la ecología de el sitio del proyecto propuesto puede ser descrita y evaluada, cada parámetro puede conducir a una exacta descripción del estatus de una gran porción del ecosistema o de los ecosistemas afectados por el proyecto. Una medida singular tal como densidad, área o productividad, a menudo no puede proporcionar una descripción exacta. Entonces para el SEA, más que una medida serán datos estimados para los valores de muchos de los parámetros ecológicos.

Esta aproximación permitirá identificar dos o más medidas, las cuales pueden ser usadas juntas de una manera tal que, dan un número singular. Este número usado en conjunto con el valor de la función, dará una exacta descripción de la parte del ecosistema que será descrita por el parámetro. Las medidas son multiplicadas para obtener el parámetro estimado.

Parámetro Estimado = Magnitud x Calidad Modificadora

La magnitud será generalmente una medida del área total de un habitat ecológico particular, dentro de los límites del proyecto. Esta magnitud es multiplicada por una o más medidas de la calidad modificadora de ese magnitud. Las medidas de calidad pueden ser: densidad, productividad o algunas otras medidas similares. A fin de mantener el parámetro estimado o en una escala razonable y sensitiva al cambio, todas las medidas de calidad se normalizán en una escala de 0 a 1. El proceso de normalización consiste en determinar para un habitat específico los valores máximos y

mínimos de la calidad modificadora. A éstos se les asignan valores de 1 a 0 respectivamente. El valor actual de la medida de calidad es expresada como una proporción del valor máximo. A menos que el valor mínimo para la medida de calidad sea actualmente 0, será necesaria la interpolación para dar la correcta proporción: por ejemplo, si los valores máximo y mínimo de calidad posible es 50 y 0 para un habitat dado, una medida del valor de calidad de 20 tendría un valor proporcional de 0.40, es decir $(\frac{20}{50})$ en la escala normalizada. Sin embargo, si el valor máximo y mínimo posible es de 50 y 10, respectivamente, el valor de la calidad medida de 20 sería 0.25, es decir $(\frac{20-10}{50-10})$, en la escala normalizada. Pocos parámetros no emplean esta técnica y requieren sólo una medida singular para estimar el valor del parámetro.

El establecimiento de las fronteras apropiadas, para cada proyecto, es importante porque el área seleccionada a menudo determina la magnitud del parámetro. Aunque hay impactos ambientales en el sitio de emplazamiento de presas y embalses, hay también impactos en donde quiera que el agua o el poder hidroeléctrico sea transportado, desde este sitio, y con frecuencia a grandes distancias.

Con ésto se entiende que los límites ecológicos (área de influencia) de un proyecto pueden ser muy grandes, incluyendo especies y habitats que pueden ser influidos. Frecuentemente, esa área de la cuenca de drenaje, en las ciudades que se abastecen de agua u otros beneficios del proyecto, coinciden con el área de impacto ecológico significativo.

Especies y Poblaciones (Componente)

La ecología es una ciencia jerárquica, con especies y población definida desde el nivel más inferior, ya que sus análisis, en el pasado y muchos actuales, se refieren a ese nivel, la información acerca de las especies y poblaciones es con frecuencia excelente. Las especies incluidas en el SEA, son buenos indicadores de un ambiente sano o de valor comercial, recreacional o económico, para el hombre. Este nivel es completamente sensitivo y puede ser usado para detectar cambios sutiles, los cuales pueden en ocasiones resultar grandes impactos sobre la sanidad ambiental. Debido a la naturaleza de los proyectos, la medida usada para la mayoría de los parámetros es la del área. Estos proyectos pueden ser: inundación de suelos, cambios de extensiones territorial por extensión acuática, irrigación de grandes áreas de suelo seco y con frecuencia el abastecimiento de agua municipal e industrial para proveer el crecimiento de la industria y la población; estos dos últimos generalmente requieren grandes extensiones. Debido a la gran sensibilidad, a los cambios, de especies y poblaciones, las tazas de productividad medidas anteriormente en el plano del ecosistema son incluidas en este nivel como descriptivas de la calidad (i) área medida.

Ramoneo y Pastoreo (Terrestres), (Parámetro)

Las grandes especies de ramoneadores y pastantes incluyendo ganado, ca

ballos, ovejas y otros rebaños como el venado, el reno y otros grandes herbívoros silvestres, son animales dominantes de muchos ecosistemas terrestres. Cualquier cambio en número o en la capacidad del suelo para soportar la población puede resultar como un impacto significativo sobre la sanidad y estabilidad del ambiente. Debido a que estas especies dominantes son también animales domésticos, abasteciendo al hombre con comida y otros productos de valor, o son deseables como animales de caza ofreciendo recreación y comida, de aquí la importancia de predecir sus cambios.

La capacidad última es usada en la evaluación de la magnitud del impacto de cualquier cambio previsto en esas poblaciones. La capacidad última del suelo dentro del proyecto define el número de " pastantes " que podría soportar si consumieran toda la producción neta anual de plantas. Sin embargo, en la práctica actual sólo del 50 a 60% de la producción neta anual de plantas puede ser consumida sin peligro. El 40 ó 50% restante proveerá: (1) Almacenaje de comida, de plantas perennes, para su continuo crecimiento y supervivencia (2) el germen de plantas para remplazar las plantas perdidas por los herbívoros, enfermedades y otras causas, y (3) el abastecimiento de la mayoría de las entradas orgánicas para la porción de detritus del ecosistema, el cual es importante para la regeneración de nutrientes.

Así el 40 y 50% de la producción anual de las plantas puede quedar en el ecosistema, de tal forma que este sistema se continúe renovando.

(c) El valor de la función, para este parámetro, se muestra en la figura 3. La Calidad Ambiental máxima (CA) está basada en el 50 ó 60%, como la capacidad última del terreno, dentro de los límites del proyecto. Cuando este rango es excedido, la estabilidad del sistema es perturbado y la CA cae rápidamente a cero. En valores menos que el óptimo el valor de la función también declina, indicando que el potencial total del sistema no está siendo utilizado.

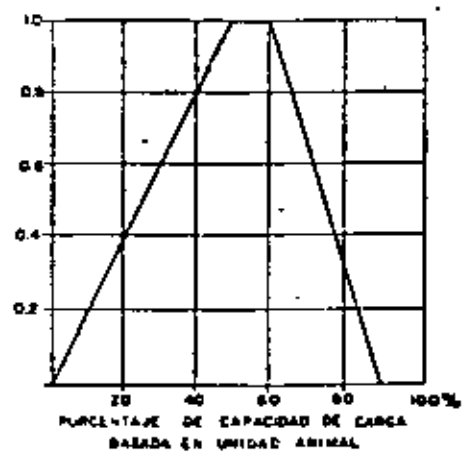


Figura 3 RAMONEADORES Y PASTADORES

El uso del valor de la función, es necesario para determinar la capacidad última del suelo " con " y " sin " el proyecto. Primero se obtiene el número de animales ramoneadores y animales que pastan, por especies existentes, dentro de los límites " sin " el proyecto. Estos datos se convierten a unidades animal (UA); una medida estándar agrícola basada en el

consumo de comida de una vaca (3,600 lb/a).

En seguida, se obtiene la producción anual neta en libras por acre, determinada, para cada una de las diversas clases de habitats donde pastan y ramonean..

Dividiendo los requerimientos anuales de comida de la Unidad Animal, en libras por año, por la producción anual de plantas, en libras por acre por año, para cada tipo de habitat, dará el número de acres de cada tipo de habitat necesario para soportar una unidad animal (UA).

$$\frac{\text{UA}}{\text{Producción neta de plantas}} = \frac{\text{Acres de habitat}}{\text{UA}}$$

En donde:

UA = lb/a

Producción de planta = lb/acre/a

Finalmente, dividiendo el número de acres de cada tipo de habitat (" sin " el proyecto) por el número de acres requerido para soportar una UA, dará la capacidad última en UA para cada habitat. Sumando las capacidades totales para los diferentes habitats dados, la capacidad última para el área del proyecto total es el número equivalente al 100% en el valor de la función.

$$\text{Capacidad Ultima} = \sum_{1}^{N} \frac{\text{(Acres de tipo de habitat}}{\text{Acres de habitat / UA}}$$

En donde:

N = número de tipos de habitats

Dividiendo el total de UA encontrados en el área del proyecto por la capacidad última y multiplicada por 100, dará los porcentajes de la capacidad última " sin " el proyecto.

$$\text{Parámetro Estimado} = \frac{\text{UA Total}}{\text{Capacidad Ultima}} \times 100$$

Repitiendo esta operación para cualquier cambio en el área, producción anual, número de UA, causada por la construcción y operación del proyecto, dará el número de UA con respecto a la Capacidad Ultima, y finalmente el porcentaje de la Capacidad Ultima de UA, comparada con el proyecto.

Contaminación Ambiental (Calegoría)

El ambiente natural es un sistema intrincado constituido por elementos vivos y no vivos, los cuales están unidos por un balance diseñado. Cualquier proyecto de desarrollo de recursos, dentro del ambiente debería, en consecuencia, considerar la interrelación y el balance que existe en este sistema natural.

Una mala colocación de un recurso natural pueda tener efectos adversos en el sistema entero.

El hombre interacta con el sistema natural, de muchas formas, generalmente, estas interacciones causan cambios en calidad, cantidad y distri-

bución de los componentes naturales del sistema. Por lo tanto, la medición de los parámetros físicos, químicos y biológicos es necesaria para un mejor entendimiento del impacto del hombre y su interacción con el ambiente. Esta información puede ser usada para determinar el grado del cambio y su importancia en el ambiente natural. Esta aproximación para la determinación de la calidad ambiental no es nueva; ha sido usada por muchos años por los ingenieros sanitarios, administradores del recurso agua, ecólogos, etc. para determinar la calidad y cantidad del agua.

De todas las categorías ambientales usadas en el SEA los parámetros para la contaminación ambiental, están muy desarrollados debido a que han sido muy usados en el pasado. Muchos de los parámetros son relativamente fáciles de medir o estimar.

Las actividades afectan el ambiente directa o indirectamente y debido a la naturaleza de los proyectos, una gran parte de sus impactos directos al ambiente están con relación al agua, mientras que muchos de los efectos indirectos están en relación al suelo, aire y ruido. Los parámetros de la contaminación ambiental han sido agrupados en cuatro componentes: contaminación del agua, contaminación del aire, contaminación del suelo y contaminación por ruidos.

Contaminación del Agua (Componente)

El agua es muy usada por la sociedad actual y constituye una parte indispensable para el ciclo vital del hombre, las plantas y los animales; es también

(2)

fuente para recreación del hombre y navegación; es parte necesaria para la industria y los procesos agrícolas; es proveedora de energía; y también transportadora y asimiladora de material de desecho. Muchos de esos usos son afectados favorable y desfavorablemente por las actividades del hombre.

Los parámetros para medir cualquier cambio en la calidad, cantidad y/o distribución, pueden agruparse en tres tipos generales de indicadores para su discusión; físicos, químicos y biológicos.

La clasificación de indicadores físicos, incluye la medida de los cambios ambientales, particularmente en los cambios producidos cerca de las descargas en los ríos. Estos cambios tendrán lugar en una llegada particular o en la cuenca o vertiente completa. También quedan incluidos dentro de la clasificación de indicadores físicos, los parámetros ambientales relativos a cambios en el régimen del río o en el balance de los sedimentos.

Los cambios físicos también afectan la calidad del agua de un río.

La calidad química natural (oxígeno disuelto, nutrientes, acidez) pueden ser alterados por cambios en las descargas, causadas por la fluctuación natural de la lluvia; y el desagüe, causado por la construcción de embalses, por la regulación de ríos y por aguas de recreación. Otras actividades que afectan la calidad del agua son el flujo en los retornos agrícolas y las descargas de desechos.

Un tercer indicador, de mejor tipo para la calidad del agua, es la actividad biológica que existe en el agua. De diversas maneras la actividad biológica es el mejor indicador de la calidad ambiental porque es un parámetro decisivo; por ejemplo, la medición del cambio físico y químico que ha habido en el ambiente.

En el desarrollo del valor de la función de la calidad del agua, se uso la literature existente sobre criterios de la calidad del agua y sobre intentos previos para relacionar la calidad del agua para algunos índices totales. Específicamente, la importancia en la confianza fue bosquejada para datos de calidad de agua por McKee y Wolf y por el Comité sobre Criterios de Calidad del Agua. A través de esas publicaciones no se indican todos los niveles del índice, pero proveen considerablemente de antecedentes que pueden ser usados en tales actividades. Además, se empleo el resultado de dos ensayos previos para obtener el reporte del índice de la calidad del agua, reportado en la literature que se revisó. Horton, expuso un primer intento recomendado por ORSANCO STAFF para el desarrollo del índice de la calidad del agua.

La Fundación Nacional Sanitaria (EE UU) desarrolló el valor de las funciones para los siguientes parámetros de calidad de agua: oxígeno disuelto, temperatura, coliformes fecales, turbidez, pH, DBO, nitratos, fosfatos y sólidos totales. La discusión de los valores de las funciones de la calidad del agua, son referidas a los resultados respectivos del trabajo de ORSANCO y FNS.

(13) Demanda Bioquímica de Oxígeno (Parámetro)

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) es uno de los parámetros más significativos usados para la calidad del agua. Es un indicador sustituto de los efectos de la combinación de condiciones y substancias. Especialmente, la DBO es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto que será desalojado del agua durante la asimilación biológica natural de los contaminantes orgánicos.

La DBO es importante sólo en cuanto a que fomenta la disminución de Oxígeno Disuelo o el crecimiento de organismos bentónicos indeseables. En una corriente baja y lenta o en un embalse, la DBO de 5 mg/l puede ser suficiente para producir condiciones indeseables; mientras que una corriente rápida y continua puede facilmente tomar 50 mg/l de DBO, sin efectos de deterioro significativo. Esto se debe a que las corrientes que se mueven rápido tienen una gran capacidad de reaeración y para prevenir la acumulación de materiales de alta DBO, caso contrario a lo que sucede en las corrientes lentas o embalses. Así el valor de la función para la DBO se estructura respecto a estas diferencias. Se puede observar que los valores de la función de la Fundación Nacional Sanitaria, caen entre los valores de las funciones, para dos condiciones extremas bosquejadas anteriormente, ver figura 4.

El valor de la función para las corrientes lentas o embalses es caracterizada por un repentino decrecimiento o disminución en la calidad, por unidad adicional de DBO.

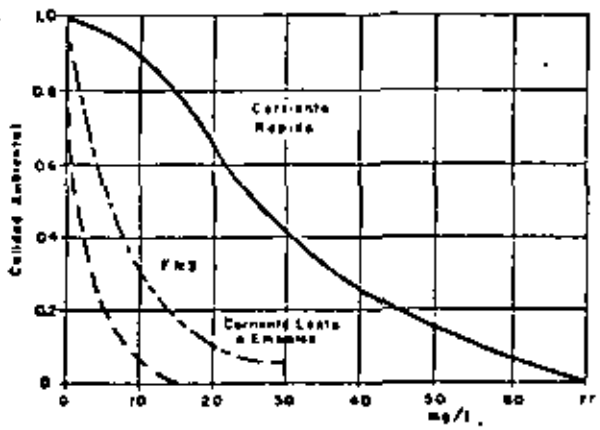


Figura 4 DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO

Estética (Categoría)

Muchos factores interactuantes contribuyen al efecto total estético, de un área geográfica dada. Algunos de estos factores, no son afectados directamente por la construcción de los proyectos hidráulicos. El calor extremoso y temperaturas prolongados, crean una desfavorable calidad estética. Estos factores ayudan a integrar la comprensión de la calidad estética de un área geográfica dada, pero son poco afectados por las actividades de los proyectos hidráulicos.

Ejemplos de factores directos que resultan de las actividades de los proyectos son: en la creación de un embalse, construcción de caminos, alteración de flujo libre del río, o la construcción de un centro de visitas o de una estación de fuerza.

(14) Hasta cierto punto, la opinión personal viene incluyendo en el ambiente estándares estéticos, y evaluaciones que pueden ser extraordinariamente agradables o significativas para una persona y pueden no representar nada, particularmente, agradable para otra persona.

Por ejemplo, para el guardabosque un bosque joven cubierto con retoños, brotes e injertos, de especies maderables valiosas, puede parecerle un sitio poseedor de cualidades altamente estéticas; un habitante de la ciudad en un paseo dominical probablemente vería poca belleza en este sitio, y se vería atraído por otro sitio en donde hubiera árboles altos o sea un bosque ya formado.

Frank Lloyd Wright, famoso arquitecto diseñó su nuevo y mundialmente famoso " Falling Water House ", sobre una hermosa cascada en un bosque situado en Pensilvania. Las caídas no podían ser vistas desde el interior de la casa. La explicación para su decisión fue que el suspenso e interés generado por el sonido de las caídas, sería menor si estuvieran a la vista todo el tiempo.

La musica de rock como opuesta a la sinfonía de Brahms, una pintura abstracta comparada con un paisaje de Andew Wyeth; la escuela colonial o iglesia comparada con una estructura concebida con fuertes líneas contemporáneas; son algunos ejemplos de áreas donde habrá una divergencia con muchos significados, con respecto a cuales son estéticamente más satisfactorios.

Las variantes individuales en sus respuestas al estímulo externo del mundo en el cual viven. Las sutilezas psicológicas son profundamente incluidas en sus reacciones. Así la estética es una calidad evasiva difícil de definir y también imposible de medir.

El SEA selecciona una serie de parámetros estéticos, para explicar varias reacciones que tiene la gente, para la clase de cambios que se puedan causar en los sitios o áreas donde hay proyectos hidráulicos.

Agua (Componente)

El agua es un componente extremadamente importante en toda la calidad estética del sitio de un proyecto. La estética de un cuerpo de agua relacionada con las características del cuerpo de agua mismo y con las características de su interfase con las masas de suelo adyacente.

Ejemplo: las características de la orilla.

Interfase de Suelo y Agua (Parámetro)

La interfase de suelo y agua causada por un descenso del nivel en un embalse, es un problema serio estéticamente. La apariencia de la orilla puede ser radicalmente alterado por fluctuaciones importantes del nivel del agua. El descenso del nivel deja las obras hechas por el hombre en las zonas altas y secas del anterior nivel.

Los muelles de los barcos, playas y muros de contención que quedan ya

como inservibles y repugnantes. El fango del fondo de los embalses queda expuesto, impidiendo el acercamiento a la margen de las aguas y las rocas que afloran, muestran marcas de agua anormales.

Estas consideraciones son evaluadas por el valor de la función dada en la figura 5.

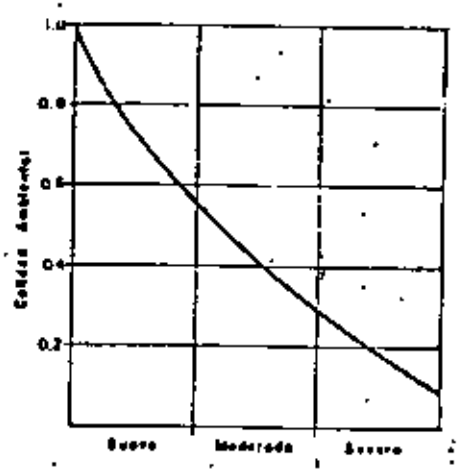


Figura 5 INTERFASE SUELO Y AGUA

Interés Humano (Categoría)

Los aspectos del interés humano del ambiente son los aspectos que proveen, algunas veces, más allá de las necesidades absolutas para la vida del hombre y afectan la vida emocional de la gente. Totalizan el disfrute de la vida.

La reciente dirección educacional, el tiempo libre y el ingreso percápita, indica que habrá más demanda constante de sitios donde la gente pueda gozar del ambiente natural, lugares educacionales, históricos o de interés cultural, y lugares que tienen atmósfera especial al aire libre o sensaciones.

También en el interés humano se incluyen algunos parámetros concernientes a los impactos que ocurren en la gente del área del proyecto cuyas vidas son cambiadas como resultado directo del proyecto. Esto es, que esa gente debe ser considerada como una parte del ambiente en el procedimiento de evaluación del proyecto.

Se han identificado cinco grandes componentes de interés humano " son:

- Educacional y Científico
- Histórico
- Cultural
- Sensaciones
- Patrones de vida

Valores Históricos (Componente)

Los parámetros prestan atención a las cosas que tienen interés histórico y que han sido incluidos en la Categoría de Interés Humano, dentro del SEA debido a que: (1) los proyectos afectan muchos aspectos de interés histórico que aún se conservan desde los tiempos anteriores a la colonia

y (2) la gente gusta de visitar los lugares históricos. Estas condiciones han traído como resultado mayor afluencia de la gente y como parte de sus viajes mostrando interés en los lugares históricos. La acción legislativa recientemente comenzó a dar reconocimiento y protección para los lugares de interés histórico.

Los aspectos que tienen valor histórico pueden ser sitios, objetos, o estructuras. Los aspectos que tienen valor histórico quedan incluidos en un mínimo de 4 parámetros.

1. Arquitectura y estilos
2. Eventos
3. Personajes
4. Religiones y culturas

Arquitectura y Estilos (Parámetro)

Las estructuras, sitios y objetos pueden servir como ejemplos poco usuales para ciertos periodos, los estilos o métodos de construcción del valor histórico.

Ciertas estructuras pueden ser significativas porque son representativas del trabajo de un constructor, diseñador o arquitecto. En la determinación de la importancia o el valor de tales estructuras, sitios, y objetos, se tomará en consideración la localización, diseño, sitio, materiales, mano de obra, sensaciones y asociaciones.

Procedimiento para el Uso del SEA

El SEA debe ser aplicado para la evaluación de los impactos del proyecto y para seleccionar alternativas específicas, y en el proceso de planeación para minimizar los impactos adversos potenciales en proyectos futuros. Sin embargo, no existe diferencia en el uso del sistema solamente en la aplicación de los resultados.

Estas dos aplicaciones están relacionadas a un proceso de desarrollo integral del recurso hidráulico, como se muestra en la figura 6.

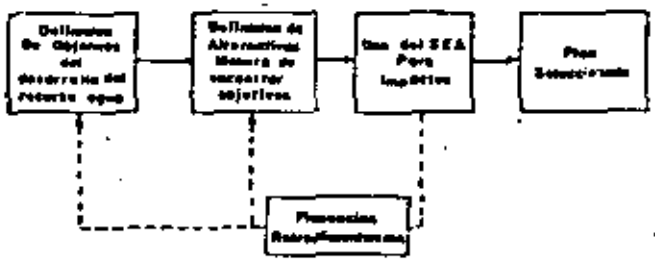


Figura 6 ASPECTOS AMBIENTALES DEL RECURSO HIDRAULICO, DESARROLLO DEL PROCESO.

Cuando el SEA es aplicado para visualizar alternativas la información obtenida normalmente, no se utiliza para modificar las alternativas del proyecto. Sin embargo, cuando el SEA se aplica en el proceso de planeación la retroalimentación misma y la salida del SEA, se usan continuamente para modificar el proyecto propuesto en forma tal que da la posibilidad de reducir el número de " banderas rojas " y elevar la puntuación total " con " en (UIA). De los proyectos desarrollados por este proceso podría esperarse, no solamente evitar o minimizar los impactos adversos sino también mejorar porciones seleccionadas del ambiente.

Al usar el SEA es importante que se involucre un grupo interdiciplinario en el análisis. Esto puede significar un problema debido al número limitado de ecólogos, científicos sociales y arquitectos del paisaje, que se encuentren en un mismo centro de trabajo. Muchos de los datos necesarios para el SEA, se puede obtener de otras agencias federales que empleen personal entrenado en esas áreas. Al desarrollar relaciones de trabajo entre esas agencias, se puede formar un " equipo interdiciplinario ". Sin embargo, es importante que una persona que tenga un entendimiento amplio de la mayoría de estas áreas, supervise el empleo del SEA y la interpretación de resultados. El procedimiento seguido para el uso del SEA, consta de 5 pasos para llevar a cabo la evaluación " con " y "sin".

1. Definir los límites del estudio
2. Obtener datos para la medición de los parámetros
3. Determinar Unidades de Impacto Ambiental
4. Determinar " banderas rojas "
5. Reportar la información en el sumario del SEA.

Paso 1. Definir límites del estudio.

Los límites son usados en un contexto amplio para señalar:

1. Responsabilidades
2. Consideraciones especiales y temporales
3. Ecosistemas afectados

Responsabilidades.- Las actividades son diseñadas para resaltar cambios físicos en ciertas áreas y que consecuentemente pueden causar impactos ambientales significativos.

Algunos de estos impactos son directamente atribuibles a un proyecto específico. Otros reflejan cambios ambientales originados parcialmente por algunas actividades.

Se pueden definir dos clases de impactos:

- Impactos de construcción.- Resultantes de los cambios físicos producidos en el ambiente por la construcción de un proyecto.
- Impactos del uso.- Resultantes del uso del sitio del proyecto o del uso del agua o de la energía.

Ambos impactos, pueden ser directa o indirectamente atribuibles a algunos proyectos.

Impactos de Construcción.- Cuando se construye un proyecto, éste trae aparejado cambios físicos por: movimientos de tierra, corte de árboles, almacenamiento de agua, dragado de ríos, trazo de canales, erección de estructuras etc; cualquier impacto ambiental resultante de tales cambios

(18)

físicos se define como un impacto directo de construcción, el cual podrá ser reflejado con una evaluación con el SEA.

Cuando se construye un proyecto, ocurren ciertos cambios físicos en el ambiente, ya sea predecibles o impredecibles que son incidentales a los propósitos del proyecto, tales cambios incluyen incremento en la evaporación, cambios en la temperatura del río, reducción del flujo de la corriente, cambios en los patrones de vuelo de las aves migratorias, descenso en el número de especies acuáticas etc. Cualquier impacto ambiental resultante de tales cambios físicos se define como impacto indirecto de construcción, y deberá también aparecer en las evaluaciones llevadas a cabo con el SEA.

Impactos de Uso.- Los usuarios o beneficiarios específicos de un proyecto de desarrollo pueden ser usuarios del agua, de la energía o de otros aspectos del proyecto. A menudo la energía u otros recursos del proyecto son usados en forma tal que dan por resultado impactos ambientales. Entre estos impactos están los efectos sobre el uso recreativo de los embalses, efectos causados por los usuarios de aguas agrícolas - como los flujos de retorno de alta salinidad y los efectos de desarrollo predecible alrededor del perímetro del embalse - tales como: áreas de recreación, desarrollo de instalaciones ocasionales, casas, moteles, etc. Si el agua o la energía se diseña específicamente para el desarrollo de una nueva planta industrial, planta de energía o de otro contaminante potencial, en

tonces los impactos derivados de estos desarrollos caerían también en esta categoría. Es decir, si el uso del proyecto conduce directamente a efectos ambientales, éstos pudieran ser considerados como impactos directos de uso los cuales debieran también ser reflejados en una evaluación con el SEA.

Los impactos directos de uso son a menudo evitables si se invierte bastante dinero para las medidas de protección ambiental, en el desarrollo de tales usos. Por ejemplo, si los campos turísticos o de recreación son construidos con instalaciones adecuadas para tratamiento de desechos, no podrá haber ningún impacto contaminante; pero si tales instalaciones no están en estos sitios, los impactos existirán. Donde los impactos del uso son evitables – a un costo – es recomendable que se aplique en el sistema asumiendo que tales impactos son evitables. Sin embargo, en la evaluación económica del proyecto el costo para evitar los impactos ambientales puede también incluirse en cualquier cálculo de beneficio-costo. En suma, la evaluación ambiental general estará acompañada de una descripción de cualquier gran inversión económica sobre la cual el análisis del SEA se basará.

Si el proyecto beneficia a usuarios en general de un modo no específico pueden resultar impactos indirectos de uso: por esto, los proyectos de energía e hidráulicos pueden contribuir al crecimiento de una ciudad de 50 000 habitantes a una del tamaño de 60 000. Acompañando a este crecimiento habrá problemas ambientales debido a las inadecuadas plantas de tratamiento de desechos, la contaminación del aire debido al incremento en el número de automóviles, la perdida de vida silvestre por el crecimiento urbano, etc. Los impactos de esta clase de usos de los proyectos hidráulicos y de energía, no son directamente atribuibles al proyecto mismo, puesto que son una función de las condiciones ya existentes en la ciudad, en el momento en que el proyecto se construye. Es un sentir que dichos impactos indirectos, de esta naturaleza, van más allá de las fronteras de responsabilidades del proyecto y que no se deben tomar en cuenta. Por otro lado, existe la obligación de no alentar el desarrollo y uso de estos proyectos que a juicio de la autoridad, conduzcan a una degradación injustificada del ambiente, cualquiera que sea su causa.

Consideraciones Espaciales y Temporales.

Los impactos de construcción y uso pueden ocurrir en varios lugares del área del proyecto, y en diferentes horizontes de tiempo; para evitar la omisión de cualquier impacto, es importante incluir sistemáticamente en el SEA, las consideraciones espacial y temporal.

Las áreas espaciales que deben ser consideradas se dividen convenientemente en cuatro sectores.

1. Corriente arriba del desarrollo propuesto
2. En el sitio del desarrollo propuesto

3. A lo largo de las rutas de transferencia provenientes de un sector en el desarrollo de otro.

4. Aguas abajo del desarrollo propuesto

La selección de la amplitud del área incluida en cada uno de estos sectores, es determinada por el equipo que realiza el análisis de impacto. Estos sectores son solamente una estructura para incluir las consideraciones espaciales en el SEA.

En la evaluación " con " del proyecto, es importante reconocer los diferentes impactos en el ambiente durante cada uno de los siguientes periodos: a corto plazo y largo plazo. Los laboratorios Battelle-Columbus recomiendan el empleo de dos estructuras temporales en el uso del SEA, para evaluar las condiciones del proyecto " con ":

- Construcción (corto plazo)

  Operación (largo plazo)

Ecosistemas

Como se estableció en el reporte, los ecosistemas no se incluyen directamente en la evaluación de unidades de impacto ambiental. En esta ocasión, esta categoría será usada como un descriptor del área en un macro nivel. Para asegurar que la descripción de los ecosistemas sea una parte importante del SEA, los Laboratorios Battelle-Columbus recomiendan que tal descripción se realice " con " y " sin " el proyecto. Cualquier

cambio del ecosistema del área del proyecto podría ser enfatizado en una sección narrativa del sumario del SEA y aparecer como una " bandera roja " si hubiera cambios adversos significantes.

Hoja de Trabajo

Para integrar las consideraciones relativas a la responsabilidad, a los factores espaciales y temporales y a los ecosistemas, durante el uso del sistema, se recomienda el uso de una hoja de trabajo. La hoja de trabajo del equipo de investigación de Battelle-Columbus, fue usada para documentar mediciones de los parámetros (para los cuatro niveles jerárquicos de información, ver figura 7).

Medida del Parámetro: _____

Fecha de la Medida _____

Espacio / Tiempo	Río Arriba	Sitio	Reservorio	Río Abajo
Sin Proyecto				
Construcción (Con Proyecto)				
Uso (Con Proyecto)				

Figura 7 HOJA DE TRABAJO

En cada celda de la hoja de trabajo, puede registrarse los datos medidos de un parámetro específico. Esta hoja de trabajo también puede usarse

para la descripción del ecosistema del área del proyecto.

Paso 2. Obtención de datos medidos

Los parámetros estimados son usados en conjunto con el valor de las funciones para determinar los resultados de la calidad ambiental (CA). Los parámetros estimados pueden ser desarrollados a partir de toda la información definida previamente en las hojas de trabajo, considerando la responsabilidad del evaluador y las consideraciones espaciales y temporales.

Fuentes que contienen datos de medidas de los parámetros:

- Agencias Federales, Estatales y Locales
- Universidades
- Centros privados, grupos cívicos y otros grupos
- Grupos con interés especial en el ambiente
- A través de Banco de datos
- Publicaciones, reportes y periódicos

Paso 3. Determinación de unidades de impacto ambiental.

En este punto del uso del EEA, se llenan las hojas de trabajo con datos de medidas de cada uno de los 78 parámetros. Cada una de las hojas de trabajo será transformado en un valor de calidad ambiental para cada parámetro, en condiciones de " con " y " sin " proyecto. Estas hojas se integran para: (1) asignar una importancia relativa, basada en el juicio profesional, para los elementos respectivos de la evaluación, río arriba, construcción, sitio etc., (2) multiplicando este factor de importancia por la medida representativa del parámetro para cada elemento, y (3) sumando las celdas relevantes para los valores " con " y " sin ".

$$\text{Valor Paramétral } (\text{" con " o " sin "}) = \sum_{i}^{n} \sum_{j}^{m} C_{ij} \; X_{ij}$$

En donde:

- i índice espacial
- j índice temporal
- C_{ij} importancia relativa de la celda ij
- X_{ij} medida de la celda ij
- n número de áreas espaciales consideradas
- m número de factores de tiempo considerados

Un ejemplo del uso de la hoja de trabajo se muestra en el cuadro 2 usando los datos de las medidas y los cálculos para los valores representativos del parámetro de oxígeno disuelto.

$$\text{" sin "} = 1.0 \quad .25\,(8) + .50\,(10) + .25\,(8)$$
$$= 2 + 5 + 2$$
$$\text{Total " sin "} = 9 \text{ mg/l.}$$

$$\text{" con " (Construcción)} = .25 \quad .25\,(4) + .50\,(2) + .1\,(5) + .15\,(4)$$
$$= .25\,(1 + 1 + 0.5 + 0.6)$$
$$= .77 \text{ mg/l.}$$

" con " [Uso] = .75 .25 (4) + .5 (4) + .1 (4) + .15 (4)

= .75 (1 + 2 + 0.4 + 0.6)

= 3

Total " con " = 3.77 mg/l

Una vez que ha sido determinado el parámetro estimado para condiciones " con " y " sin ". Es usado para encontrar el valor de la función. La salida del valor de la función es un indicador de la calidad ambiental entre 0 y 1. Esto es importante para estimar esta Calidad Ambiental hasta dos decimales, para mantener la exactitud deseada en el total de UIA.

Para obtener la evaluación de Unidades de Impacto Ambiental " con " o " sin ", es necesario determinar las Unidades de Impacto Ambiental para cada parámetro específico y entonces sumar todos los 78 parámetros.

El uso de la siguiente ecuación, determina una evaluación de Impacto Ambiental.

Impacto Ambiental en UIA = evaluación " con " proyecto - menos - evaluación " sin " proyecto.

$$IA = \sum^{78} w_i \; CA_i \; (con) - \sum^{78} w_i \; Ca_i \; (sin)$$

Donde:

i = índice parametral

w_i = importancia relativa del parámetro i en UIP

CA_i = coeficiente de calidad ambiental para el valor de las funciones.

(22)

En la formula usada el signo negativo (-) indica cambios, es decir es un impacto ambiental adverso y un signo positivo (+) indica cambios, es decir es un impacto ambiental benéfico.

Para el ejemplo de la calidad ambiental medida en Oxígeno Disuelto se tiene:

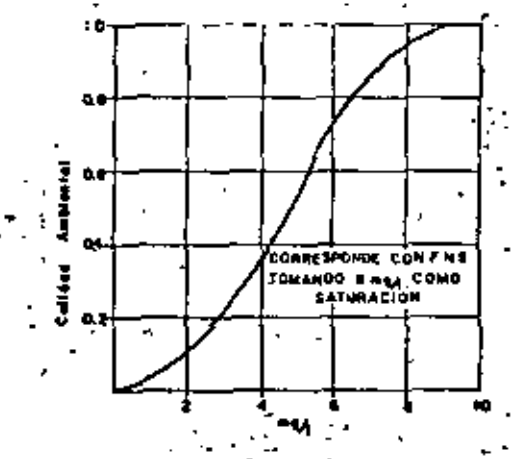


Figura 8 OXIGENO DISUELTO

Los datos obtenidos anteriormente son:

" sin " = 9 mg/l = 1.0

" con " = 3.77 mg/l = .3

UIA = 31 (UIP) x (.3) - 31 (UIP) x (1.0)

= 9.3 (UIA) - 31 (UIA)

UIA = -21.7

Paso 4. Determinación de " Banderas Rojas."

Las " banderas rojas " serán usadas en las áreas problema y en donde no se tengan datos de cualquier proyecto propuesto. Los elementos del ambiente que pueden ser cambiados significativamente en dirección adversa son representados con " bandera roja " mayor o menor. Esta " bandera roja " indica donde es necesaria una investigación detallada. En áreas donde no hay datos o solo hay datos cuantitativos se usan también las " banderas rojas " indicando la necesidad de datos.

Reglas para el Uso de " Banderas Rojas ".

Se usan cuatro reglas para determinar si el cambio negativo de un parámetro amerita una " bandera roja " y el tipo de bandera que será usada. Cada una de las reglas esta basada en un cambio de la calidad ambiental del parámetro medido, por el grado de diferencia entre la evaluación del " con " y el " sin ". Recordar que la calidad ambiental de un parámetro está determinada a partir del valor de la función.

Para los Parámetros Ecológicos

Regla 1. Bandera Menor. El cambio negativo en porcentaje de la calidad ambiental entre el " con " y el " sin " está entre 5 y 10% (*)

Regla 2. Bandera Mayor. El cambio negativo en porcentaje de la calidad ambiental entre el " con " y el " sin " es mayor del 10%.

(*) Porcentaje $\frac{\text{CA "con"} - \text{CA "sin"}}{\text{CA "sin"}}$

Para Todos los Otros Parámetros

Regla 3. Bandera Menor. El cambio negativo de la calidad ambiental en valor absoluto entre el " con " y el " sin " es menor o igual a 0.1.

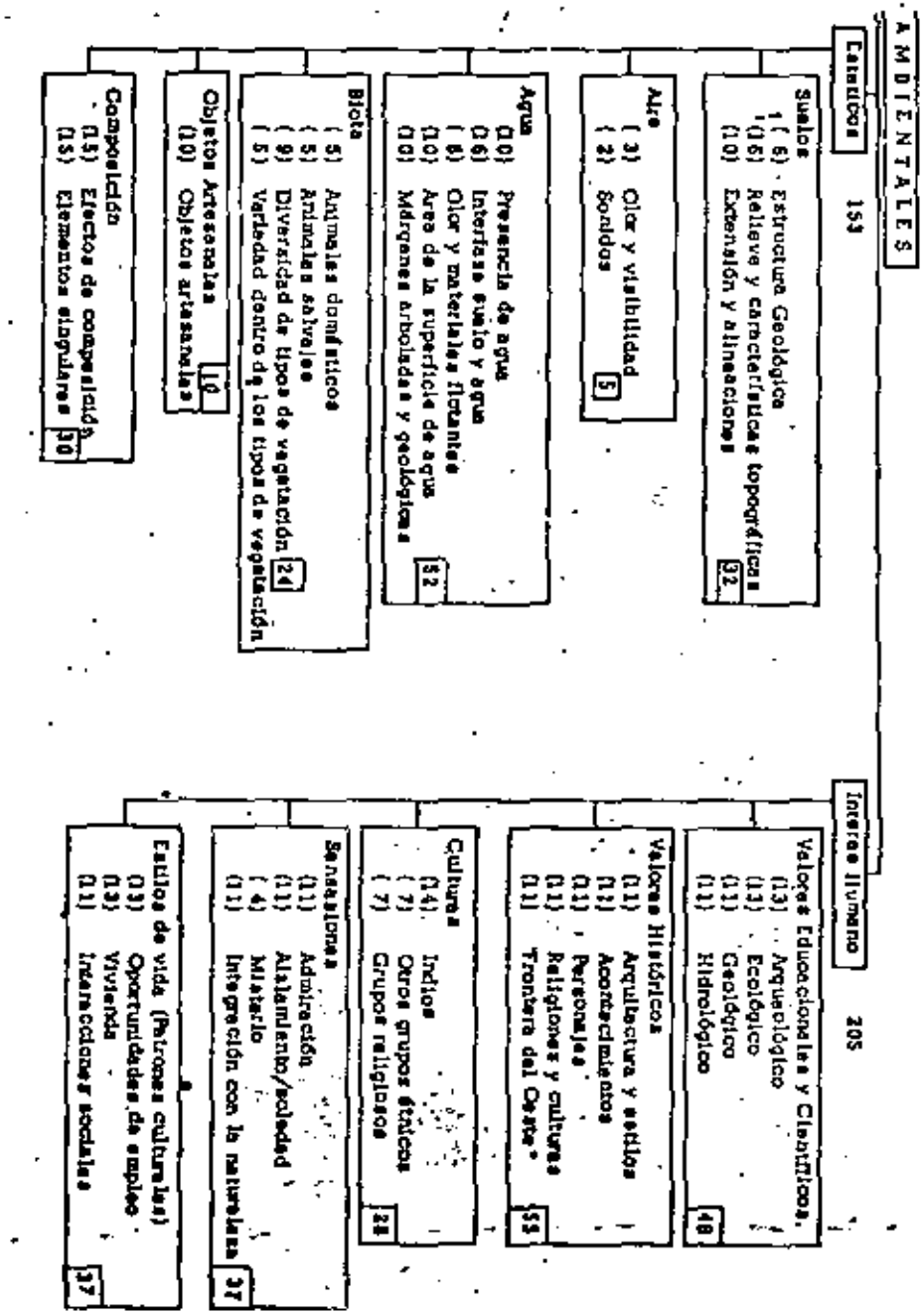
Este cambio en porcentaje es menor a 30.

Regla 4. Bandera Mayor. El cambio negativo de la calidad ambiental entre el " con " y el " sin " es igual o mayor a 0.1 en valor absoluto.

Este cambio en porcentaje es mayor o igual a 30.

Estas reglas se determinaron por un análisis de varios parámetros sensitivos al cambio, y la importancia del cambio fue determinada con base en pruebas confiables. Como estas reglas están basadas en un pequeño muestreo es necesario para comprobarlas, realizar más pruebas. La macro naturaleza de la Categoría Ecología, es la primera razón para la diferenciación en las reglas de las " banderas rojas ". Las pruebas indican que un pequeño cambio en los parámetros ecológicos fue comparable, en impacto a un gran cambio en todos los otros parámetros los cuales son menos macro en la naturaleza.

Para el ejemplo discutido en el paso 3 la prueba para una " bandera roja " esta hecha para el uso de la regla 3 y 4. El valor absoluto del cambio ambiental es .7, el cual es un 70% de cambio en el parámetro. Por lo tanto, el parámetro de Oxígeno Disuelto esta señalado con una " bandera roja " menor.



CAN LA IMPORTANCIA EN UNIDADES DE LOS PARAMETROS, Y LOS NUMEROS ENCERRADOS

Paso 5. Reporte de la información en el sumario del SEA.

Es deseable incluir todos los resultados importantes del análisis del impacto ambiental en un sumario. Este sumario capacitará a los tomadores de decisiones para obtener un punto de vista general de los impactos ambientales del proyecto al revisarlo. Si se desea conocer más detalles, podrán obtenerse con base en los datos.

El sumario usado en el SEA incluye tres resultados importantes del análisis del Impacto Ambiental.

1. El impacto neto medido en UIA
2. " Banderas rojas " Mayores y Menores
3. Necesidad de datos

Al usar el SEA para obtener el impacto ambiental neto en Unidades de Impacto Ambiental, es posible que los datos cuantitativos de todos los parámetros no sean accesibles. Debido a que esta información es generalmente usado en la determinación de los impactos ambientales, y está incluida en el SEA.

Los datos cualitativos están incluidos en el SEA de una manera especial. Debido a que no hay datos confiables para determinar una evaluación " con " o " sin ", solamente es posible estimar el cambio de un parámetro en porcentaje. Este cambio estimado se multiplica por el peso del parámetro para dar un cambio estimado en Unidades de Impacto Ambiental, el cual puede incluirse en el Sistema de Evaluación Ambiental.

Ecología 240

Especies y Poblaciones

Terrestres
- (14) Pastizales y praderas
- (14) Cosechas
- (14) Vegetación natural
- (14) Especies dañinas
- (14) Aves de caza continentales

Acuáticas
- (14) Pesquerías comerciales
- (14) Vegetación natural
- (14) Especies dañinas
- (14) Pesca deportiva
- (14) Aves acuáticas

140

Habitats y Comunidades

Terrestres
- (12) Cadenas alimentarias
- (12) Uso del suelo
- (12) Especies raras y en peligro
- (14) Diversidad de especies

Acuáticas
- (12) Cadenas alimentarias
- (12) Especies raras y en peligro
- (12) Características fluviales
- (14) Diversidad de especies

100

Ecosistemas
Sólo descriptivo

Contaminación Ambiental 402

Contaminación del Agua
- (20) Pérdidas en las cuencas hidrográficas
- (25) DBO
- (31) Oxígeno disuelto
- (18) Coliformes fecales
- (22) Carbono inorgánico
- (25) Nitrógeno inorgánico
- (28) Fosfato inorgánico
- (16) Plaguicidas
- (18) pH
- (28) Variaciones de flujo de la corriente
- (28) Temperatura
- (25) Sólidos disueltos totales
- (14) Sustancias tóxicas
- (20) Turbiedad

318

Contaminación atmosférica
- (8) Monóxido de carbono
- (5) Hidrocarburos
- (10) Oxidos de nitrógeno
- (12) Partículas sólidas
- (5) Oxidantes fotoquímicos
- (10) Oxidos de azufre
- (5) Otros

52

Contaminación del suelo
- (14) Uso del suelo
- (14) Erosión

28

Contaminación por ruido
- (4) Ruido

4

CUADRO 1 SISTEMA DE EVALUACIONES AMBIENTALES DE BATTELLE, LOS NUMEROS EN PARENTESIS SIGNI EN LOS CUADROS REPRESENTAN EL TOTAL.

Medidas del Perímetro: [illegible]
Fecha de la Medida: [illegible]

Espacio / Tiempo	Río Arriba Importancia Relativa = 0.25	Sitio (R = 0.50	Recorrido (R = 0 (sin) (R = 0.10 (con)	Río Abajo (R = 0.25 (sin) (R = 0.15 (con)
Sin Proyecto Importancia Relativa = 1.0	Corriente Modificada $\frac{5+6+10+9}{4}$ = [illegible] mg/l	Corriente Modificada $\frac{8+12}{2}$ = 10 mg/l	—	Corriente Modificada $\frac{5+6+10+10}{4}$ = [illegible] mg/l
Construcción (Con Proyecto) (R = 0.25	Pronosticado $\frac{3+2+8+4}{4}$ = 4 mg/l	Pronosticado $\frac{1+3}{2}$ = 2 mg/l	Pronosticado $\frac{4+8+3}{3}$ = 5 mg/l	Pronosticado $\frac{3+2+8+8}{4}$ = 4 mg/l
Uso (Con Proyecto) (R = 0.75	Pronosticado $\frac{4+2+4+4}{4}$ = 4 mg/l	Pronosticado $\frac{4+4}{2}$ = 4 mg/l	Pronosticado $\frac{4+4+4}{3}$ = 4 mg/l	Pronosticado $\frac{3+3+5+8}{4}$ = 4 mg/l

CUADRO 2 HOJA DE TRABAJO

R E F E R E N C I A S .

DEE, N., J.K. BAKER, et, al.,
(1972). Final Report on Environmental
Evaluation System for Water Resurce
Planning.
To Bureau of Reclamation, V.S.
Department of the interior.
BATTELLE Columbus Laboratories
Ohio, V.S.A.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

MAPAS. EJEMPLOS DE SU USO

LIC. VICTOR ANGEL ALMAZAN E.
BIOL. NORA THOMAS LOMELI
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON
EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11
DE DICIEMBRE
CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

MAPAS. EJEMPLOS DE SU USO

LIC. VICTOR ANGEL ALMAZAN E.

BIOL. NORA THOMAS LOMELI

VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982
SEPTIEMBRE, 1982

MAPAS. EJEMPLOS DE SU USO

Lic. Víctor Angel Almazán Espinoberros

Biól. Nora Thomas Lomelí

TECNICA DE SUPERPOSICION DE MAPAS

Introducción:

El uso de mapas es una actividad que se remonta a los orígenes del hombre, pues éste debía desplazarse a diferentes regiones para lo cual utilizó en principio accidentes físicos como referencias, posteriormente se hizo necesario hacer estas referencias gráficas y así fué como nacieron los mapas, esquemas, croquis, etc.

Cartografía.- En el año 350 a.c., en que se pensó que la tierra era una esfera, nació la preocupación de representarla en un plano con acotaciones y a una escala definida, de hecho fué así como nacieron los mapas cartográficos.

Para localizar un punto cualquiera de la superficie terrestre se utiliza un sistema de coordenadas en la red que forman los meridianos y paralelos terrestres, en esta forma la posición de dicho punto queda fijada por su latitud y longitud.

Al sistema correspondiente que forma la estructura de un mapa se le dá el nombre de Proyección Cartográfica.

Estas proyecciones no son geométricas, pues son proyecciones geométricas modificadas, por lo que existen diferentes tipos según se trate de conservar alguna de las propiedades geométricas, tales como : forma, área, distancia, dirección; sin embargo, no existen proyecciones que incluyen dos o más propiedades geométricas, por lo que existen varias

proyecciones :

Proyecciones Conformes

Proyecciones Equivalentes

Proyecciones Equidistantes

Proyecciones Azimutales

Proyecciones Conformes .- Son aquellas en las cuales las configuraciones pequeñas de la superficie terrestre conservan su forma. Para que se cumpla este requisito, es suficiente que la escala sea igual en la dirección del paralelo y en el meridiano, lo que hace que ambos se corten en angulo recto.

Este tipo de proyección es muy útil y es la más conocida pues es la que se usa para mapas topográficos, sin embargo en las latitudes altas, altera considerablemente el área.

Proyecciones Equivalentes .- Son las que conservan las áreas a escala sin ninguna restricción, son de gran utilidad pues se aprecia la verdadera proporción de las áreas, se usan principalmente para los estudios económicos : distribución, tránsito, comercio, etc.

Proyecciones Equidistantes.- En ellas la escala es constante para distancias mantenidas en una o varias direcciones desde uno o dos puntos.

Son de gran utilidad en comunicaciones y en el transporte de personas y mercancías fijadas por el intervalo de tiempo a contar de un punto fijo o en general, cuando sea necesario representar los paralelos en su

correcto espaciamiento.

Proyecciones Azimutales .- Son aquellas que conservan sin alteración todos los rumbos tomados a partir de un determinado punto.

En general en México , se usa más la Proyección Universal Transversa de Mercator, es una proyección cilíndrica modificada, y es en la que los meridianos y paralelos se cortan en ángulo recto, formando una cuadrícula equidistante sólo en el ecuador, pues hacia el norte o sur se van haciendo rectángulos, conservando la distancia los meridianos, pero no los paralelos que se separan casi al doble en los polos de los que estaban en el ecuador.

Cartas Temáticas .- Son aquellas cartas o mapas con un tema específico, por lo tanto y como ya se vió se pueden hacer cartas de cualquier tema, ya sea físico, cultural, social, económico, militar, transportes , etc. sin embargo los más conocidos son los del medio físico, entre los cuales tenemos :

- Carta Topográfica.
- Carta Climática .
- Carta Hidrológica .
- Carta Geológica .
- Carta de Uso de Suelo y de Vegetación .
- Carta Edafológica
- Carta de Uso Potencial .
- Carta Socioeconómica .

Carta Topográfica .- Un mapa Topográfico es la representación de los rasgos naturales y culturales de una parte de la superficie terrestre , por medio de signos convencionales sobre una superficie plana. El mapa topográfico muestra tanto las medidas horizontales como las elevaciones, las que se refieren a cierto nivel o datum; para la mayoría de los casos éste es el nivel del mar, con elevación de 0.00 m., la configuración de la superficie terrestre generalmente es representada en un mapa por medio de curvas de nivel. Las escalas de los mapas varían de acuerdo con el uso que se destina a éste.

Carta Climática .- Es la representación gráfica de los climas de una región o zona sobre la tierra. Se usa cualquier clasificación, se incluye información sobre el clima, temperaturas medias anuales, precipitación media anual, horas de sol, vientos, etc., en México se usa más la clasificación de Koppen modificada para México por E. García, también se usa la clasificación Thornthwaite, principalmente para cuestiones agrícolas .

En general en una carta de climas se muestra el tipo de clima y su extensión territorial y puede o no incluirse lo referente a temperatura y precipitación, o bién se hacen mapas por separado de temperaturas que se representan con isotermas y de precipitación con isoyetas.

Carta Hidrológica .- Un mapa hidrológico, muestra el drenaje superficial horizontal de la superficie terrestre, normalmente se identifica con ríos, arroyos, etc., y es muy útil para conocer el área que abarca

cada sistema hidrológico.

Tomando como base a un mapa topográfico, se pueden agrupar a los ríos, arroyos perennes e intermitentes en cuencas hidrológicas las que estarán limitadas por los parteaguas correspondientes.

También existen mapas de aguas superficiales los que tienen como apoyo a mapas geológicos.

Carta Geológica .- Hay dos tipos básicos de mapas geológicos: el mapa de la superficie o litológico y el mapa del subsuelo o de formaciones geológicas. El primero se forma a partir de datos de geología superficial y el segundo a partir de perforaciones, registros eléctricos, sondeos geofísicos y por extrapolación de los datos superficiales.

Los mapas de geología superficial muestran las características y la distribución de los materiales superficiales, tales como los afloramientos (rocas expuestas) y los suelos que generalmente se indican de acuerdo con su origen o sea los llamados desarrollados IN SITU.

Estos mapas son muy útiles para ingenieros y otros profesionales, ya que, además de los tipos de rocas y suelos; muestran detalles estructurales tales como fracturas y fallas, rumbo y echado (inclinación) de las capas, la posición de los ejes de plegamientos (anticlinales y sinclinales) y otros rasgos interesantes.

Para complementar la información de un mapa litológico, se debe anexar información columnar o de secciones geológicas. La sección geológica

representa la distribución de los estratos proyectados en un plano vertical.

Carta de Uso del Suelo .- Proporciona información básica a nivel local, regional y nacional sobre la existencia de los recursos vegetales, tanto naturales como cultivados, así como del uso que actualmente se da a los suelos del país .

La carta muestra (mediante símbolos) los diferentes usos del suelo por ejemplo uso agrícola dividiéndolos en riego y temporal y su régimen : anual, semipermanente y permanente; pastizales, naturales e inducidos, bosques y matorrales. En las cartas que edita DIGEOTENAL se incluye también información sobre los servicios conque cuentan las poblaciones.

Carta Edafológica .-Es la que proporciona información gráfica de la distribución de los diferentes tipos de suelos existentes en el país .

En esta carta se representa la distribución geográfica de los suelos.Se pueden usar cualquier clasificación, las más conocidas son : por grupos de la FAO/ UNESCO, por series, el tipo de clasificación depende de la escala y de la finalidad que se le vaya a dar el mapa, si es de reconocimiento, la clasificación por grupos es de gran utilidad, pero si es para estudios especiales o de inversión lo mejor es por series o bien por grupos pero a escala grande y con gran densidad de muestreo por ejemplo : Esc. 1: 10000 y 1 pozo edafológico por cada 50 ha.

La clasificación incluye :

así como la integración de ambos conceptos en orden de facilitar la toma de decisiones 1/ .

A continuación se detallan cada una de las etapas de que consta la técnica de superposición de mapas .

1.- Inventario .

En el inventario deberán considerarse los elementos del ambiente que sean más significativos para el desarrollo de las actividades.

Los elementos del ambiente que básicamente se consideran son:

- Topografía .
- Climatología .
- Geología .
- Suelos .
- Uso Actual del Suelo .

La información de campo obtenida en el inventario se vacía a mapas temáticos , los cuales se elaboran a partir de interpretación de fotografías aéreas para diagnosticar el estado que guarda el uso del suelo ; posteriormente se define las actividades que se planea desarrollar en la zona como pueden ser actividades agrícolas, pecuarias, industriales, de conservación, etc., en función de las cuales se jerarquizará la potencialidad de los elementos del inventario .

Los mapas temáticos obtenidos del inventario se sobreponen para obtener el mapa de diagnóstico de uso del suelo.

2.- Método : Análisis de Capacidad .

Se pretende determinar la aptitud del territorio para acoger una determinada actividad ; para ello se cuenta con el mapa de diagnóstico de uso del suelo y se procede de la siguiente forma :

2.1.- Se eligen los elementos que principalmente presentan cualidades el territorio en orden a la implantación de la actividad ;

2.2.- Se ordenan los elementos de acuerdo a su significación en relación con la actividad, de forma que cada uno de ellos quede situado de una manera absoluta en la escala establecida .

Es decir, los elementos seleccionados se ordenan de acuerdo a la escala sig :.

Mayor Importancia .

↓

Menor Importancia .

De forma tal que los mejores tipos de cada elemento se le asigne el valor más alto (+ 3) , mientras que los mejores tipos incluídos en la clase de menor importancia se valoran sólo con (+ 2).

2.3.- Se ponderan los distintos tipos de dichos elementos , incluyéndolos en una escala nominal que refleje su carácter positivo en relación con la actividad .

Es decir, se establece una relación entre las clases cualitativas definidas en la escala nominal y unos valores conmensurables como pueden ser :

Clase	Valor
Optima	+ 3
Positiva	+ 2
Excluyente	0

La clase excluyente (0) considera los factores que impiden la implantación de la actividad fundamentalmente por razones técnicas . Se consideran también excluyentes para una actividad las zonas dedicadas actualmente a ella .

Este tratamiento se sintetiza en un cuadro de capacidades en los que se indica la importancia de cada tipo de elemento respecto a la actividad considerada .

Resumiendo , los pasos a seguir para la elaboración definitiva del cuadro de capacidad de acogida son los sig :

a) Agrupar los tipos en los que se ha dividido cada elemento que se estima, tiene el mismo significado para el desarrollo de la actividad.

b) Eliminar del proceso todos aquellos tipos que no se consideran positivos para el desarrollo de la actividad .

c) Estimar, a su vez, el nivel de diferencia de significado del conjunto para la actividad .

3.- Análisis de Impactos .

Para la determinación de las zonas más sensibles o vulnerables que podrían verse afectadas positiva o negativamente por la implantación potencial de la actividad, se procede de forma análoga al estudio de capacidades. Ahora se considera que ninguna zona queda excluída, como ocurría en el estudio de capacidades ya que en mayor o menor grado el impacto afecta a cada punto del área estudiada 1/.

La vulnerabilidad del territorio determina la susceptibilidad de los recursos naturales para modificarse y define los impactos que las actividades producen sobre ellos 2/ . Este tratamiento se sintetiza en el cuadro I ; en el cual se consideran los elementos que poseen carácter

diferenciador para determinar esta vulnerabilidad .

Cuadro 1.- Vulnerabilidad del Territorio.

Elementos seleccionados	Diagnóstico del uso del suelo	Capacidad o aptitud del territorio	Vulnerabilidad del territorio	Niveles de Protección

Después de realizar las etapas anteriores-inventario, método y análisis de impacto-, se procede a ejecutar el proceso de superposición de los mapas para obtener como producto final cuatro cartas :

- Diagnóstico del uso del suelo : en donde se define el estado que guarda el manejo de los recursos (forestales , hidrológicos) .
- Aptitud del Territorio : se define a partir del análisis de la potencialidad agrológica del terreno .
- Vulnerabilidad del Territorio : aquí se determinan los factores naturales o provocados que pueden alterar el estado original del recurso.
- Niveles de Protección . Se definen las políticas ambientales que tienen por objeto rehabilitar , mejorar las condiciones del medio ambiente .

El caso que ejemplifica la metodología anteriormente expuesta es el

municipio de Huejotzingo en el Estado de Puebla, y se ubica en los paralelos 19° 05' y 19° 15' latitud norte y entre los meridianos 98° 20' y 98° 35' longitud oeste, específicamente en el valle tributario de Puebla que desciende por la ladera Este del volcán Iztaccihuatl; el municipio se localiza a 29 Km., al NW de la Ciudad de Puebla y a 106 Km. de la Ciudad de México. 3/

1 .- Inventario.

Primeramente se llevó a cabo el inventario de los recursos naturales renovables, considerando para este estudio los siguientes elementos:

- Topografía .
- Climatología .
- Geología .
- Suelos .
- Hidrología .
- Uso del Suelo .

Con la información de campo y gabinete se integraron los mapas temáticos, los cuales se realizaron a partir de la interpretación de fotografías aéreas escala 1: 35 ,000 , para elaborar el diagnóstico del estado que guarda el uso del suelo y definir la actividad que se piensa desarrollar, que para este caso concreto es reforestación y posteriormente en función de esta actividad; jerarquizar, los elementos del inventario.

A continuación se presentan los rasgos sobresalientes relativos a :

Topografía .

El municipio de Huejotzingo se localiza en la vertiente oriental de la Sierra Nevada, con altitudes que varían desde los 2200 metros hasta los 4000 m. , en la parte alta del volcán Iztaccihuatl . Los rasgos de pendientes dominantes en el área de estudio comprenden del 0% al 4 % en el Valle, del 5 al 15% (talud inferior) , y entre el 25% y 44% en la parte alta del volcán .

En su parte oriental presenta innumerables barrancas muy profundas por donde bajan corrientes que se alimentan con el deshielo de las nieves o con las lluvias y que al llegar al valle, conforman la corriente principal de la subcuenca del Río Atoyac que se localiza en la parte alta de la Cuenca del Balsas . 4/ .

Climatología .

A fin de tener el conocimiento de las variables climatológicas , se recopilaron y procesaron los datos registrados en la estación Huejotzingo . Los resultados se consignan a continuación: 5/ .

Temperatura .- La temperatura media anual en dicha estación es de 15.7 °C (cuadro 2) y solamente el mes de mayo, es el más caliente y asciende la temperatura a 18.4° C; se observa que las temperaturas en esta zona son más bajas durante la noche debido a que desciende el aire frío del oeste por la tendida cuesta de la falda del volcán, abatiendo las temperaturas mínimas . 6/ .

Precipitación .- El promedio de precipitación anual es de 885.5mm , de comportamiento irregular a lo largo del año (Tabla 3). Durante los meses de junio a septiembre, las precipitaciones son mucho más importantes que en el resto del año, de manera que durante el verano, la abundancia de las precipitaciones hace que gran cantidad de sedimentos sean arrastrados por los numerosos torrentes que se forman y que bajan por las barrancas para aumentar el caudal de los ríos y arroyos que rápidamente se llevan toda el agua que podría aprovecharse durante la prolongada época seca acentuando la sequedad del suelo a medida que llega el invierno . 6/.

Clasificación Climática .- Para determinar el tipo de clima correspondiente a Huejotzingo, se utilizó el sistema de Koeppen adaptado a México por E. García, correspondiendole un tipo de clima C (W_2) (W) b (i') g en el Valle y que se define como un clima templado, el más húmedo de los subhúmedos, con verano fresco y largo, la temperatura del mes más caliente entre 6.5 y 22.0°C. 5/.

Es importante mencionar que la humedad aumenta conforme a la altura hasta encontrar un clima polar de alta montaña en la cumbre del volcán.

Geología .

La geología de la zona en estudio está integrada esencialmente por rocas ígneas extrusivas, rocas sedimentarias y en la parte del valle donde se localiza la población de Huejotzingo se presentan suelos aluviales . 7/ .

Las rocas ígneas en la zona están constituídas por andesitas y afloran en la parte alta del volcán, la parte central del municipio, está integrada por rocas sedimentarias compuestas de tobas, areniscas y conglomerados .

Suelos .-

Los suelos de la zona pertenecen al grupo andosol que se caracterizan por desarrollarse bajo un clima templado, semihúmedo con una temperatura media anual de 16° C y una precipitación anual de 800 mm . por lo tanto dado que los suelos provienen de productos volcánicos son francamente Arenosos con una profundidad de menos de 35 cm. En la parte del valle predomina suelo migajón arenoso con profundidades mayores de 1 metro. 8/

Hidrología.-

La hidrología de la zona la constituyen afluentes del río Atoyac, el cual es originario de la zona del Alto Balsas; se forma por los escurrimientos que bajan por la vertiente norte del Iztaccihuatl desde los 4000msnm., -

en los límites del Estado de México y Estado de Puebla.

Las características de alta permeabilidad de la zona de estudio, no permiten los escurrimientos concentrados sino escurrimientos de carácter estacional.

Las corrientes más importantes son los arroyos Xopanac y Xochiac que atraviesa el límite norte del municipio y cuyo volumen lo constituyen las descargas residuales de la Cd. de Huejotzingo y aguas producto del deshielo; el segundo arroyo es de régimen estacional.

Uso actual del suelo.-

Debido a las características del clima, de los suelos y a la altitud mayor de 2000 msnm, se puede decir que en la zona de estudio predomina vegetación de bosques de coníferas con diversas especies, mismo que ha sido objeto de un aprovechamiento inadecuado, en gran medida para dar lugar a la formación de predios agrícolas o pastizales que frecuentemente tampoco se aprovechan en la forma debida, produciéndose sobreexplotación y destrucción del recurso suelo; con los correspondientes repercusiones negativas sobre el ciclo hidrológico.

Los mapas temáticos elaborados para cada uno de los elementos seleccionados, se sobreponen para obtener el mapa de diagnóstico del uso del suelo. (Ver Anexo de Mapas).

2.-Capacidad de Acogida

Posteriormente se determina la aptitud del territorio para acoger -

la actividad que en este caso es reforestación y se procede en la forma siguiente:

Se realiza la selección de los elementos y sus tipos:

Uso actual del suelo	Vegetación escasa erial relictos
Geología	Profundidad del sustrato rocoso
Pendiente	0-4% 5-14% 15-24% 25-44% >45%
Exposición	N NE
Hidrología	Permeabilidad
Altitud	1500-2000 m 2000-2500 m 2500-3000 m

Los tipos de c/elemento seleccionados se ordenan de la siguiente manera:

mayor importancia ⟶ altitud

profundidad del sustrato rocoso

pendiente

exposición

uso del suelo

menor importancia ⟶ suelo

permeabilidad

Debido a que la altitud va a determinar la especie que se va a utilizar para la reforestación, la profundidad del sustrato rocoso permitirá especificar el tipo de sistema o método de plantación (cepa, trinchera o zanja) -- que se utilizará para la reforestación todo esto dependiendo del material parental.

La pendiente nos va a definir la equidistancia del sistema de plantación. La exposición del área a reforestar permitirá aprovechar la dirección e influencia de los vientos húmedos provenientes del Golfo y el uso del suelo permitirá detectar las áreas que requieren de reforestación como son las - áreas degradadas.

Se consideran elementos de menor importancia el suelo por que si se piensa regenerar un área que presente niveles críticos de erosión la reforestación se realizará sobre el material parental, toba, arenisca, conglomerado, por lo tanto, el suelo para este caso no es un elemento importante, y la permeabilidad no es una condición determinante para la reforestación aunque el hecho de que un terreno sea más permeable que otro establece diferencias relativas en el desarrollo de la especie.

En la etapa de ponderación se indica la importancia de cada tipo de elemento respecto a la reforestación y se sintetiza en el Cuadro 4.

3.-Análisis de impactos

La vulnerabilidad de la zona se manifiesta en aquellas áreas de mayor sensibilidad en donde el uso actual del suelo se realiza en forma inadecuada tomando como base la potencialidad del mismo. Este

análisis se sintetiza en el cuadro 5.

Posterior a este análisis se elabora el mapa de niveles de protección en donde se indican las políticas de protección para la zona en estudio.

Conclusiones.

Del análisis cartográfico realizado para el municipio de Huejotzingo se desprenden las siguientes conclusiones :

Se detecta que la zona que presenta mayor alteración, es la porción central del municipio en donde se desarrollan actividades agrícolas en áreas con aptitud forestal, lo que ha traido como consecuencia la disminución de la capa arable y los afloramientos de material parental (tobas, conglomerados y areniscas) . Asimismo , la destrucción de los bosques ubicados en los taludes de las cañadas, cuyo cauce se ha ido ensanchando como consecuencia de escurrimientos torrenciales sobre material facilmente deleznable . Por lo tanto, la carta de Niveles de Protección, responde a la necesidad de indicar medidas de protección que tiendan a atenuar los efectos causados por el uso inadecuado del suelo, en este caso concreto sería la aplicación de obras de conservación como la reforestación que facilita la infiltración natural del agua , recarga de acuíferos y evita o retarda el escurrimiento laminar y consecuentemente la pérdida de la capa superficial de suelo.

Para finalizar, es conveniente mencionar la aplicación de éste método de superposición de mapas, mediante modelos de computación conocidos también como computación cartográfica .

ANEXO DE CUADROS

CUADRO 2.-TEMPERATURAS MEDIA MENSUAL, MAXIMA Y MINIMA DE HUEJOTZINGO, PUE.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
HUEJOTZINGO	12.1	13.4	15.6	17.2	18.4	18.1	17.1	17.0	16.6	15.8	13.3	12.2	15.6

PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMAS (M) Y MINIMAS (m)

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HUEJOTZINGO	(M)	21.0	23.1	26.0	26.9	26.9	25.0	23.6	24.5	24.2	23.3	22.2	20.9
	(m)	3.0	3.7	6.4	7.6	9.7	11.0	10.4	9.6	9.9	8.3	5.5	3.5

PROMEDIO DE TEMPERATURAS MINIMAS DE LOS MESES INVERNALES

ESTACION	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	PROMEDIO
HUEJOTZINGO	3.5	3.0	3.7	3.4

CUADRO 3.-PRECIPITACION DEL MUNICIPIO DE HUEJOTZINGO, PUE.

PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACION (EN M.M.)

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
HUEJOTZINGO	5.7	5.4	8.5	24.9	65.3	154.8	180.3	164.7	172.0	79.4	18.7	6.7	886.5

	TOTAL DE PRECIPITACION DE LOS 4 MESES MAS LLUVIOSOS	% DEL TOTAL ANUAL
HUEJOTZINGO	671.9	76

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
HUEJOTZINGO	88.7	499.9	270.1	17.8

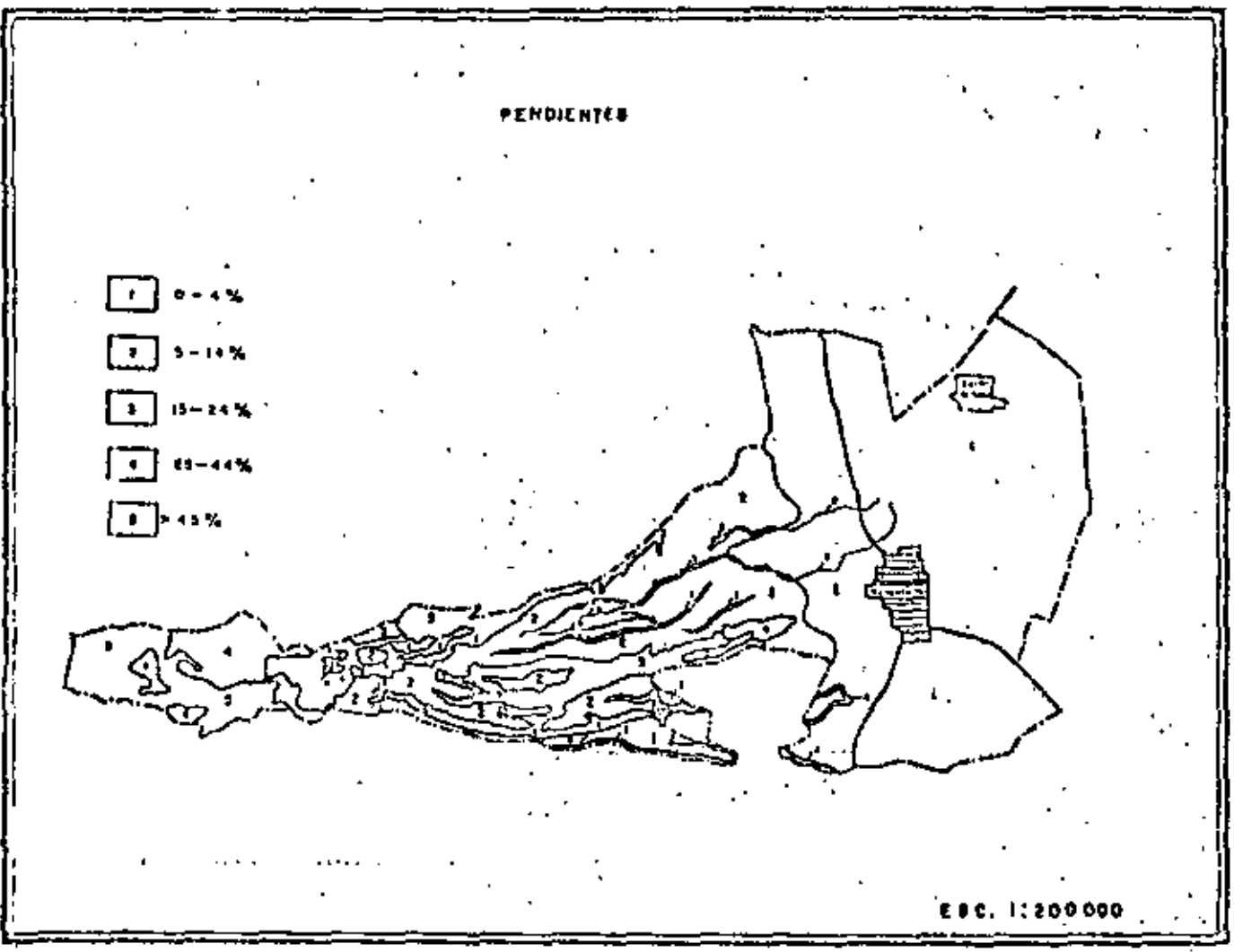
CUADRO 4 .-CAPACIDAD PARA REFORESTACION

ELEMENTO	PONDERACION		
	(+3) OPTIMO	(+2) POSITIVO	(0) EXCLUYENTE
USO ACTUAL DEL SUELO	VEG. ESCASA O DISPERSA TOTALMENTE PERTURBADA O NULA GRADOS DE EROSION CRITICA		- AREAS OCUPADAS POR ASENTAMIENTOS HUMANOS - ERIALES - AGRICULTURA DE MEDIA A ALTA PRODUCTIVIDAD - LAGUNAS
PENDIENTE	15%	5 - 15 %	
EXPOSICION	N NE		S
ALTITUD	2500 MSNM		
SUSTRATO ROCOSO	CONGLOMERADO ARENISCA TOBA	ANDESITA	MATERIAL ROCOSO SEDIMENTADO

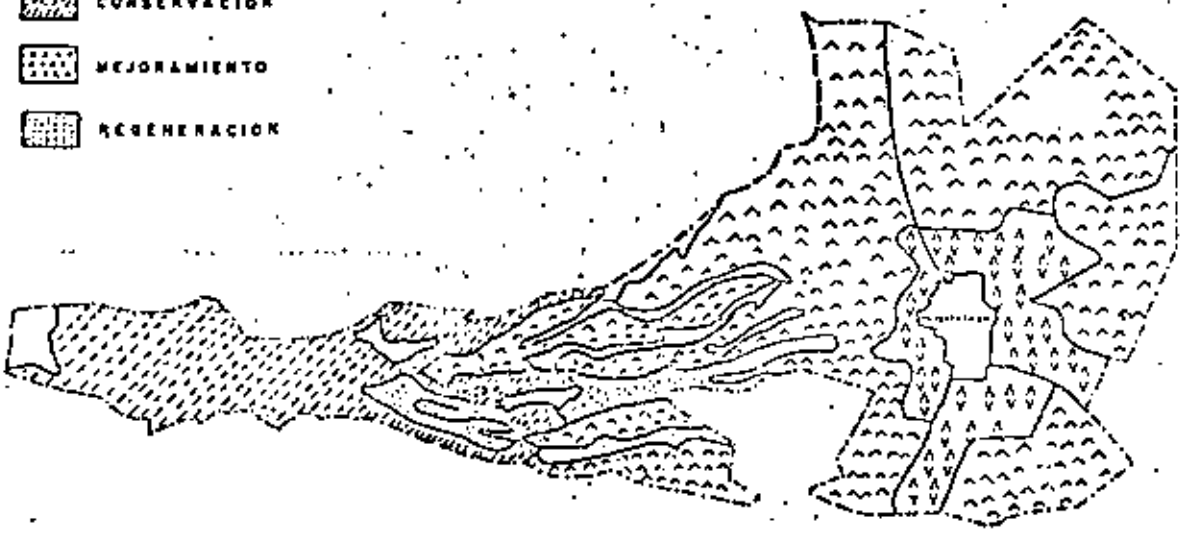
CUADRO 5 .-VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO

ELEMENTO SELECCIONADO	DIAGNOSTICO DEL USO DEL SUELO	CAPACIDAD	-VULNERABILIDAD	NIVELES DE PROTECCION .
PENDIENTE 0 - 4%	AGRICOLA ALTA PRODUCTIVIDAD	AGRICOLA PECUARIA INTENSIVA	-MONOCULTIVO -INUNDACION CRECIMIENTO DE MANCHA URBANA	-ROTACION DE CULTIVOS -LIMITAR AREA DE CRECIMIENTO URBANO
4 - 15%	AGRICOLA BAJA PRODUCTIVIDAD	AGRICOLA CON MANEJO ADECUADO BOSQUE	-SOBREPASTOREO -EROSION POR FALTA DE OBRAS DE CONSERVACION DE SUELO Y AGUA	-REFORESTACION -TERRACEO -SURCADO EN CONTORNO -BORDOS EN CONTORNO
15 - 44%	BOSQUE DEGRADADO MODERADO A ALTO	FORESTAL	-DESMONTE -INCENDIOS	-REFORESTACION
>45%	BOSQUE DEGRADADO CAÑADAS Y TALUDES	FORESTAL	EXTRACCION DE MADERA	-REPOBLACION -APLICACION DE NORMAS QUE DEFINEN A LA ZONA COMO PARQUE NACIONAL

ANEXO DE MAPAS

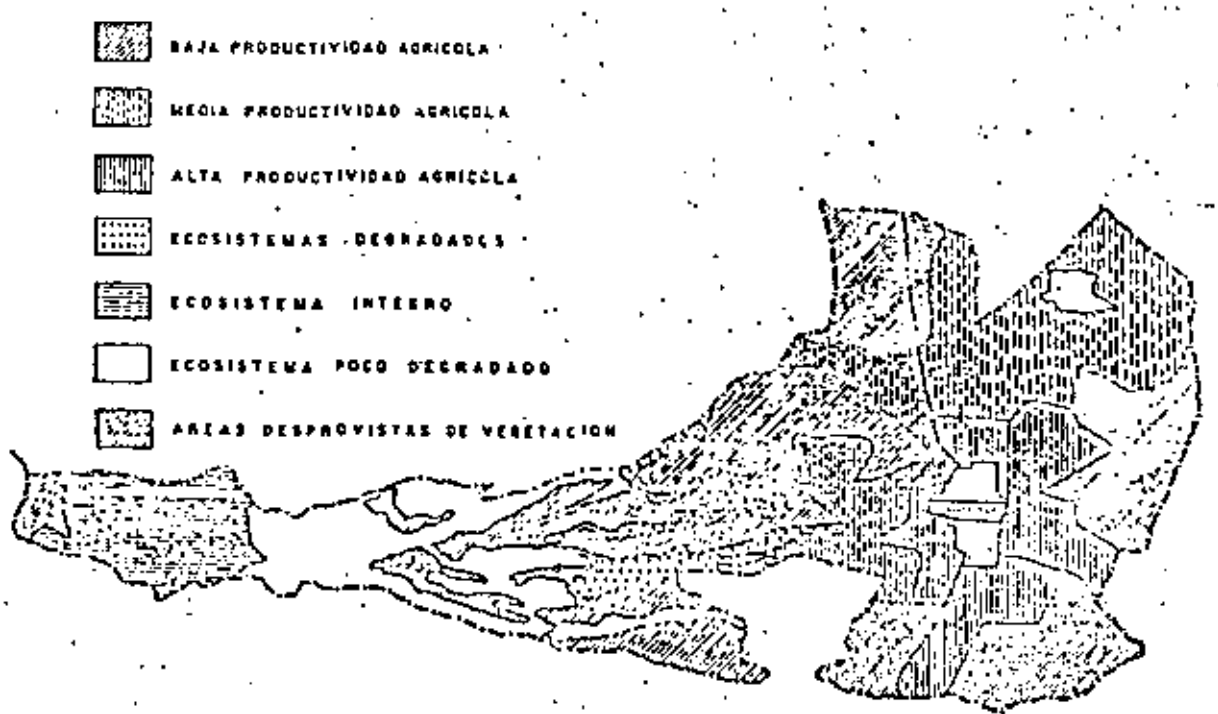


NIVELES DE PROTECCION



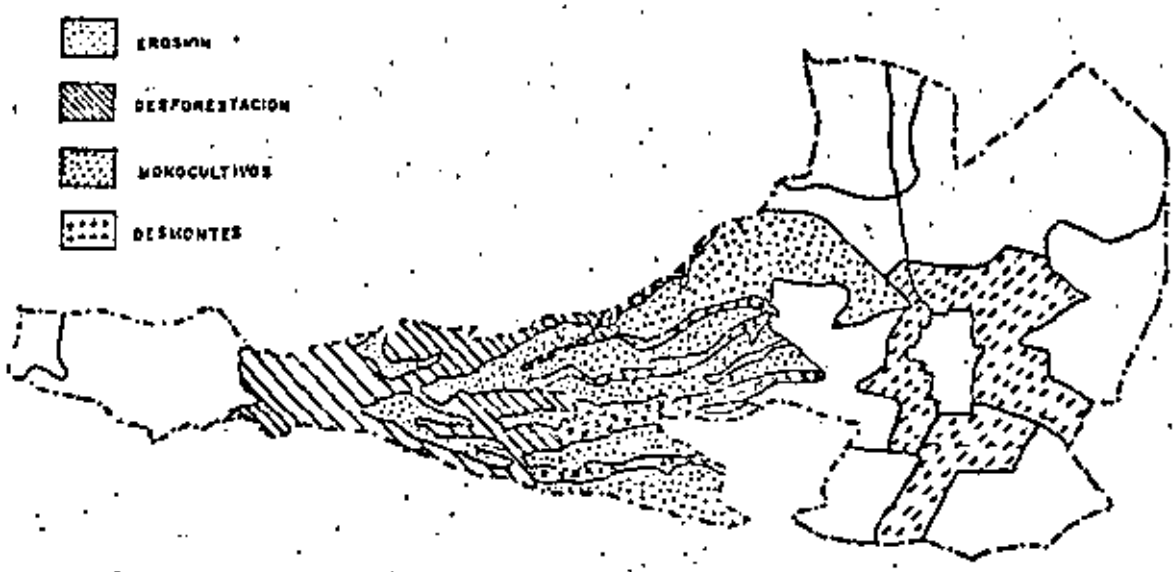
ESC: 1:200 000

DIAGNOSTICO DEL USO DEL SUELO



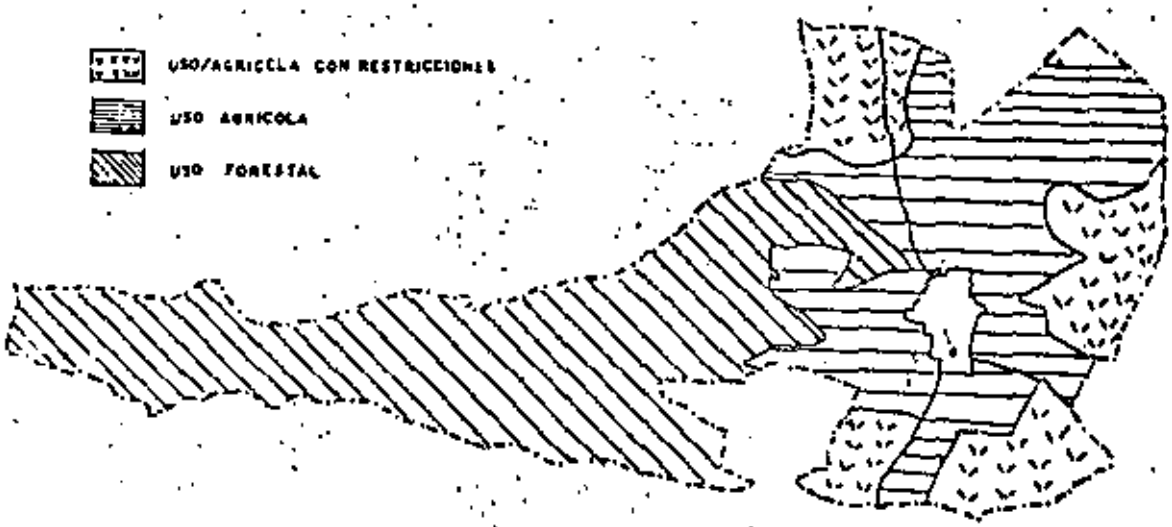
ESC: 1: 200 000

VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO



ESC: 1:800.000

APTITUD DEL TERRITORIO



ESC: 1:800.000

Referencias .

1/ CIFCA - 1980. Estudios Integrados. La Técnica de Superposición de Mapas. Pág. 177-189, Madrid, España .

2/ CIFCA 1980 -Estudios Integrados. Cartografía. Pág. 190-200 ; Madrid, España .

3/ Diccionario Porrua -1964. Historia, Biografía y Geografía de México. Tercera Edición.

4/ S.A.R.H. Dirección General de Estudios -1970. Boletín Hidrológico No. 48. Región Hidrológica No. 18 Parcial. Cuenca de los Ríos, Atoyac y Mixteco.

5/ García Enriqueta. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen. Instituto de Geografía. U.N.A.M.

6/ Fuentes Aguilar L. Soto Mora Consuelo. 1969. El Uso del Suelo en la región Huejotzingo - San Martín Texmelucan, Puebla .

7/ Fuentes Aguilar L. 1972. Regiones naturales del Estado de Puebla. Instituto de Geografía U.N.A.M.

8/ S.A.R.H. Dirección General de Estudios . 1977. Estudio Agrológico Especial de los Valles Centrales de Puebla.

CIFCA. Gómez Orea . 1978. El Medio Físico y la Planificación . Madrid, España .

Georgia Institute of Technology. Remote Sensing at Georgia Tech .

Pérez Gil Salido R. 1978. Impacto Ambiental: Una Importante Aplicación en Ecología. Tesis. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

PROCEDIMIENTOS EN EL MUNDO

M.EN C.JULIETA PISANTY LEVY
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

PROCEDIMIENTOS EN EL MUNDO

M. EN C. JULIETA PISANTY LEVY
VERACRUZ, VER.

~~DICIEMBRE, 1982~~
SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PROCEDIMIENTOS EN EL MUNDO.

M. en C. Julieta Pisanty Levy

PROCEDIMIENTOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL MUNDO.

Objetivo.

Conocer el manejo del Procedimiento de Impacto Ambiental en diferentes países del mundo a fin de que las experiencias y resultados obtenidos por ellos, puedan ser de utilidad en nuestro país.

Introducción.

La Evaluación del Impacto Ambiental se está llevando a cabo actualmente en diversos países del mundo como consecuencia de un interés general por el medio ambiente. Es un concepto relativamente nuevo surgido en los años 70, cuyo objetivo es evitar problemas de contaminación y degradación ambientales 1/.

Tradicionalmente, los proyectos de modificación del medio ambiente tales como industrias, zonas urbanas o agrícolas, carreteras, etc., han sido analizados desde el punto de vista de factibilidad técnica y económica. Asimismo dichos proyectos se han llevado a cabo de acuerdo a la conveniencia o a la disponibilidad de materias primas y carentes, en la mayoría de los casos, de apreciaciones cuidadosas concernientes al ambiente.

La valoración inadecuada del medio ambiente en áreas destinadas a desarrollos de tipo industrial o de otra naturaleza, ha conducido, en muchas ocasiones, a emplazamientos mal ubicados en los que se ha llegado a niveles críticos de contaminación y deterioro del ambiente. Con la experiencia obtenida

por algunos países en cuanto a la aplicación de la evaluación del impacto ambiental se ha visto que, integrada apropiadamente a los procesos de industrialización, llega a ser una herramienta importante en la fase de planeación de proyectos puesto que facilita la identificación de alternativas tales como sitio, procesos de manufactura, materias primas, etc. Por otro lado, beneficia tanto al ambiente y a los que en él habitan, como a la industria en proceso de expansión ya que un impacto disminuido conduce a un desarrollo continuo y a ahorros potenciales.

Por estas razones, se considera infundado el temor de algunas personas encargadas de proyectos de desarrollo al verse enfrentadas al requerimiento de una evaluación de impacto ambiental, a la cual contemplan como un estorbo innecesario.

En general, se puede decir que en los países en los que se llevan a cabo evaluaciones de impacto ambiental, suele prepararse una evaluación preliminar; si ésta indica que el proyecto en cuestión ocasionará impactos significativos, se pide una evaluación más detallada.

Cada país tiene diferentes prioridades y criterios ambientales y, por esta razón, el alcance que debe tener una evaluación de impacto ambiental es aún un hecho discutible, que varía, además, de acuerdo a la naturaleza del proyecto 1/.

Algunos países han adoptado lo que se denomina " proceso de alcance "

(coping process) por medio del cual se determina la extensión de una evaluación de impacto ambiental. Así, algunos países enfatizan más los aspectos ecológicos, mientras que otros dan mayor importancia a los efectos socio-económicos del desarrollo en cuestión.

Dependiendo de las condiciones prevalecientes dentro de su territorio, cada país identificará y definirá los factores ambientales que él considere importantes.

Para cumplir con una función verdaderamente útil, una evaluación de impacto ambiental debe enfatizar las consecuencias reales que tendrá un proyecto de modificación sobre las comunidades involucradas.

La presentación de la misma, debe ser clara a fin de que sea comprendida tanto por los tomadores de decisiones como por los miembros de la comunidad que serán afectados por el desarrollo (principalmente en aquellos países en los que la opinión pública juega un papel importante dentro del proceso de impacto ambiental). Se ha sugerido que para obtener mejores resultados, es conveniente para los gobiernos de los diferentes países, establecer una oficina de revisión cuyas funciones serían, por un lado, las de conducir evaluaciones ambientales preliminares para proyectos industriales y por otro, las de asegurar que se lleven a cabo evaluaciones más extensas cuando el caso lo amerite. Posteriormente, la agencia reguladora apropiada recibiría dichas evaluaciones y su función consistiría en integrarlas a los requerimientos de planeación dentro de su país.

El 1° de febrero de 1980 se dió, a nivel mundial, un fuerte respaldo a la investigación y estudio de estimación de proyectos, dentro de la cual se contemplan las evaluaciones de impacto ambiental como requisito necesario para conseguir la aprobación y apoyo a proyectos de desarrollo industrial a gran escala, por parte de agencias y organismos tales como la Organización de Estados Americanos, los Bancos Regionales de Desarrollo, la Comisión de las Comunidades Europeas, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y el UNEP (United Nations Environment Programme).

Las evaluaciones de impacto ambiental internacionales constituyen otro aspecto tomado en consideración por algunos países, ya que los efectos de ciertos proyectos sobreposan las fronteras y, por tanto, los impactos ambientales son resentidos por más de un país.

Evaluación del Impacto Ambiental en Brasil.

30 de junio de 1971 - Excélsior p. 18 A 2/.

Discurso Político de un país pobre: Araujo de Castro, embajador de Brasil dijo a la Agencia Latinoamericana de Información lo siguiente:

" Los países latinoamericanos, como todas las demás naciones, están preocupados con el importante problema de la preservación del ambiente, pero no pueden dejar de manifestar sus recelos y aprehensiones ante la posibilidad de que un énfasis exagerado sobre los peligros de una rápida industrialización, sirva como pretexto para la resurrección, en pleno siglo XX, de la teoría del " salvaje feliz " y del " estado natural " de Rousseau, que dio sabor y color a todo el romanticismo francés. Por eso causan inquietud las recientes teorías del Banco Mundial en el sentido de que la aprobación de todo proyecto de desarrollo económico queda condicionada a la previa evaluación de sus repercusiones del orden ecológico. En realidad, el subdesarrollo es la forma más grave y nefasta de contaminación del medio humano.

En una palabra: América Latina puede renunciar a todo, pero no puede renunciar a su futuro. Futuro de paz, seguridad y desarrollo ".

Diez años después de esta declaración se ve que, a pesar de que varios países del mundo están llevando a cabo evaluaciones de impacto ambiental con la convicción de que son herramientas útiles en el control de la contaminación y en el manejo del medio ambiente, existe aún controversia, sobre todo en países en los que no hay caminos o guías bien establecidas para su aplicación. Tal es el caso de Brasil 3/, en donde prevalecen dificultades institucionales en el diseño y operación de un sistema de control ambiental a nivel nacional. A ésto se agregan los problemas técnicos y económicos, por lo que se ha demorado el empleo de la Evaluación de Impacto Ambiental como condicionante para la aprobación de proyectos y para el otorgamiento de licencias.

A pesar de que algunos estados brasileños, entre ellos Río de Janeiro, han legislado sobre la aplicabilidad del Proceso de Impacto Ambiental, no existen, a nivel país, obligaciones legales para evaluar el impacto ambiental de proyectos relevantes; sin embargo, a la fecha, se encuentran ya bien establecidas todas aquellas actividades que deben estar sujetas al requerimiento de una evaluación de impacto ambiental.

Brasil cuenta con la Secretaría Federal para el Control Ambiental (SEMA) cuyas funciones consisten en regular a aquellas empresas o agencias que están bajo control federal y en establecer estandares de calidad ambiental. Asimismo, SEMA colabora con las agencias responsables de llevar a cabo

evaluaciones de impacto ambiental de proyectos relevantes por medio de un acuerdo formal entre la propia Secretaría y la agencia en cuestión. Aún cuando este sistema ha demostrado ser factible, existe cierta incoherencia de criterios debida precisamente a la falta de normas establecidas para el requerimiento de evaluaciones de impacto ambiental.

Por otro lado, las agencias financieras y los bancos oficiales brasileños requieren, a nivel nacional, de evaluaciones de impacto ambiental de proyectos para los que sea solicitada asistencia financiera gubernamental. En cuanto a los bancos internacionales tales como el BID y el BIRD, éstos han jugado un papel importante, ya que, además de requerir la presentación de evaluaciones de impacto ambiental, han fijado un procedimiento estándar que es actualmente seguido por las diversas agencias.

Con respecto a los grupos de actividades que hasta la fecha se encuentran sujetos a requerimiento de presentación de una evaluación de impacto ambiental se tiene:

- Proyectos Hidroeléctricos.- en los últimos años, todos los proyectos de esta naturaleza han sido sujetos a su respectiva evaluación de impacto ambiental de acuerdo a los lineamientos del Banco Mundial, los cuales se han adaptado a las necesidades del país y se han incorporado a la legislación que regula los usos de las aguas naturales.

- Proyectos de Energía.- en este sector, se han incluido en las evaluaciones de impacto ambiental, las consideraciones de tipo social.

- Plantas Nucleares e Industrias relacionadas.- los proyectos de esta índole han sido sometidos a evaluaciones de impacto ambiental de acuerdo a los lineamientos emitidos por la Comisión Brasileña de Energía Nuclear, agencia que, a su vez, sigue formalmente las guías y requerimientos de seguridad establecidos por la Comisión Internacional de Energía Nuclear. La experiencia obtenida en este campo no ha sido difundida por razones de seguridad.

- Industrias.- en general, las evaluaciones de impacto ambiental de industrias de diversa naturaleza se han restringido a aspectos relacionados sólo con la contaminación del agua y del aire, basándose en reglamentos federales y estatales.

Las industrias pertenecientes al Estado, al ser responsables de proyectos de gran envergadura, han llevado a cabo evaluaciones de impacto ambiental; en contraste, las industrias privadas, generalmente relacionadas con proyectos pequeños, se han enfrentado a mayores dificultades para asignar recursos financieros a estudios ecológicos relacionados a impacto ambiental.

En el caso de los grandes proyectos de transportación tales como puertos, carreteras y aeropuertos, a pesar de ocasionar un gran impacto sobre el me

dio ambiente, los procedimientos para su evaluación aún no han sido normalizados.

Opinión Pública.- recientemente, la opinión pública sobre problemas ambientales, se ha manifestado contraria a los grandes proyectos y, a pesar de la extensión de dicha reacción, poco se ha hecho para fijar un sistema institucional que permita la evaluación ambiental. Aunado a este problema, se encuentra el temor, por parte de dueños y contratistas, de que los asuntos ambientales provoquen reacciones adversas por parte del público, previniendo así, la implementación de proyectos. Es por esta razón que las evaluaciones hechas para algunos proyectos brasileños, se han considerado confidenciales y sus respectivos reportes no han sido expuestos a discusiones públicas, impidiendo a la comunidad el acceso a la información y a la participación en la toma de decisiones. Esta situación, sin embargo, tiende actualmente a mejorar debido al proceso de apertura política por medio del cual, el público tendrá la posibilidad de desarrollar mejores vías para expresar su opinión, incrementando así el debate público sobre los cambios ambientales de mayores proporciones.

La situación en Brasil se ha visto empeorada, por un lado, debido a que las funciones que competen a los gobiernos federal y estatal en materia ambiental no están bien delimitadas y, por otro, a la legislación anacrónica para la protección de la flora y la fauna y a la inexistencia de normas concernientes al manejo del suelo. Además no existe una definición clara y unánimemente aceptada de lo que implica una evaluación de impacto ambiental

y, debido a la relativa autonomía de cada gobierno local para definir y elaborar sus propios procedimientos, todos los trabajos intitulados como Evaluación de Impacto Ambiental, varían ampliamente. En general, se puede decir que las consideraciones ambientales de proyectos importantes se limitan a asegurar que las emisiones líquidas y gaseosas se ajusten a los estandares de calidad del agua y del aire o a otros criterios tales como la mejor tecnología disponible. Las evaluaciones de impacto ambiental basadas en estas consideraciones tienen la ventaja de ser simples y económicas y, por lo tanto, se llevan a cabo en los estadios tempranos del proceso de toma de decisiones, en los cuales aún es posible introducir cambios al proyecto tales como sitio y tecnología. Por otro lado, este tipo de evaluaciones es cuestionable desde el punto de vista ambiental, ya que, al ser tan limitadas, pueden pasar por alto modificaciones indirectas y efectos difícilmente detectables o poco obvios cuyas repercusiones sobre el ambiente pueden ser significativas.

En la práctica, los reportes de evaluaciones de impacto ambiental elaborados hasta la fecha han sido empleados solamente en la proposición de medidas correctivas para minimizar impactos perjudiciales pero raramente han tenido alguna influencia sobre el tamaño, sitio y tecnología del proyecto en cuestión.

Evaluación del Impacto Ambiental en la República Democrática Alemana.

En un país socialista como lo es la República Democrática Alemana, la eva

luación del impacto ambiental corresponde perfectamente bien con el mecanismo fundamental de planificación, el cual atiende los aspectos de la sociedad como un todo 4/.

Dentro de una nación socialista, la implementación exitosa de cualquier estrategia de desarrollo socio-económico requiere de la detección y desvío de cualquier contradicción que pudiera surgir entre el continuo crecimiento económico a largo plazo y la regeneración del medio ambiente natural. Esto permite evitar impactos negativos sobre las condiciones de vida y trabajo de grandes segmentos de la población y sobre el descenso en la eficiencia de la economía nacional.

Basado en el hecho de que, tanto los recursos naturales como los medios de producción son propiedad pública, las medidas de protección del medio ambiente pueden ser planeadas sin limitaciones. A pesar de ésto, aún no ha sido resuelto el problema de vinculación de las necesidades económicas actuales con la compleja evaluación de las consecuencias que determinada acción podría tener para las generaciones futuras.

El crecimiento económico continuo a largo plazo, sólo podrá ser mantenido en lo futuro si los recursos naturales son utilizados de una manera racional. Para lograrlo, se cuenta con efectivas disposiciones legales y económicas, las cuales permiten una amplia consideración de los aspectos ecológicos. Al evaluar los impactos ecológicos de diversos proyectos, se ha pensado en tomar en cuenta no sólo aspectos locales, sino los posibles impactos sobre

la sociedad como un todo y sobre las condiciones de vida de las generaciones presente y futura.

Las regulaciones y leyes actuales en la República Democrática Alemana permiten la aplicación y realización de métodos complejos de evaluación de impacto ambiental; éstos se encuentran basados en el uso racional y conservación del medio ambiente natural del hombre, el cual es parte inseparable de la comunidad socialista. Dicha sociedad considera a la naturaleza como la base indispensable para el desarrollo de su propia economía y para la satisfacción de las necesidades materiales, mentales y culturales de la población.

Se puede decir, sin embargo, que existe un obstáculo muy grande para la aplicación de los métodos citados, que consiste en la falta de una metodología ampliamente aceptada para elaborar tales análisis de una manera uniforme a fin de que el efecto ecológico global sea evaluado.

La protección y el manejo del ambiente son enfocados como un deber nacional que sobrepasa las ramas y campos particulares de la economía nacional, por lo que se requiere de un sistema complejo de planeación.

En la República Democrática Alemana existe, por ley, la obligación de tomar en cuenta la necesidad del manejo del medio ambiente en el momento de planear la distribución de las fuerzas productivas y sus inversiones correspondientes. Incluye además, instrucciones para el manejo del suelo,

aire, agua, ruido y productos de desecho; contempla también medidas de higiene y protección de la salud las cuales permiten evitar, reducir o eliminar el daño al ambiente y fija límites de contaminación, particularmente para agua y aire, los que son controlados permanentemente por autoridades estatales y sociales.

Existen varios cuerpos gubernamentales, estatales y regionales involucrados en la evaluación del impacto ambiental en la República Democrática Alemana. Todos ellos intervienen, de una manera jerárquica en el proceso de toma de decisiones.

Evaluación Ambiental Federal y Proceso de Revisión en Canada.

En 1973, el Gabinete canadiense decidió instituir en el país la política de evaluación de impacto ambiental a nivel federal. El Secretario del Medio Ambiente, en colaboración con otros secretarios, estableció un proceso por medio del cual es posible determinar con anticipación, el impacto ambiental potencial de todos los proyectos, programas y actividades federales 5/ 6/. En el Acta de Organización Gubernamental de 1979, se especifican claramente las funciones a realizar por parte del Secretario del Medio Ambiente. Básicamente, consisten en asegurar que los nuevos proyectos, programas y actividades federales sean sometidos, durante el proceso de planeación, a una estimación temprana de los efectos adversos potenciales sobre la calidad del medio ambiente natural y que sea llevada a cabo una revisión extra de aquellos casos en los que se detectan impactos significativos.

Cabe mencionar que la estimación debe hacerse previa a la toma de decisiones irrevocables.

La evaluación ambiental y el proceso de revisión no están basados en la legislación existente, pero operan en base a la decisión del Gabinete y al acuerdo de los secretarios del Gobierno Federal de que serán responsables de las consecuencias ambientales de las actividades propuestas por sus propios departamentos, incluyendo la incorporación de medidas de atenuación apropiadas.

El proceso completo opera en tres etapas, cuya secuencia se describe a continuación

1a. Etapa.- los departamentos o agencias federales responsables de proyectos llevan a cabo, con ayuda de guías, una evaluación preliminar (auto-estimación) la cual es presentada en forma de matriz; ésto permite detectar si existen o no efectos significativos sobre el medio ambiente. En caso negativo, el proyecto proceda con medidas de atenuación cuando el caso así lo amerite.

2a. Etapa.- si los efectos son parcialmente conocidos, se elabora una evaluación ambiental inicial, basada en investigaciones más profundas. Por medio de ella es posible también prever la presencia o ausencia de efectos significativos. Es a este nivel donde se examina(n) o identifica(n) la(s) alternativa(s) más apropiada(s). En caso de no existir efectos significativos, el proyecto proceda. Si la evaluación ambiental inicial identifica efectos -

potenciales significativos, el departamento o agencia federal deberá remitir el proyecto al Secretario del Medio Ambiente. Lo mismo sucede en la 1a. Etapa, cuando se encuentran, a ese nivel, efectos significativos.

3a. Etapa.- los proyectos para los que se detectan efectos potenciales significativos, deben quedar sujetos a una revisión formal por parte de un Comité de Valoración Ambiental, el cual es independiente y reporta directamente los resultados obtenidos al Secretario del Medio Ambiente. El Comité debe elaborar guías específicas para la preparación de una evaluación de impacto ambiental, la cual debe estar ampliamente documentada sobre las consecuencias ambientales y socio-económicas asociadas con el proyecto. El departamento o agencia federal responsable presenta el informe que incluye la descripción del proyecto, su localización, necesidad de realizarlo, alternativas, medio ambiente existente en el área, recursos naturales y su uso, factores sociales, efectos potenciales, medidas de atenuación para reducir los impactos, impactos residuales e impactos que no pueden ser evitados. El informe una vez recibido, es revisado por el Comité. Es en esta etapa en la que la participación pública se inicia. En Canadá, la opinión pública juega un papel muy importante en la determinación del grado de significatividad de una acción de desarrollo determinada. Cualquier persona u organización interesada en un proyecto puede presentar sus opiniones al Comité ya sea por escrito o verbalmente en asambleas públicas. Esto permite conocer los puntos de vista de las personas afectadas potencialmente por el proyecto propuesto al tiempo que el proponente es avisado oportunamente sobre las indicaciones

del público. Las asambleas, además de facilitar la expresión de opiniones y la presentación de información por parte del público, dan la oportunidad al proponente para describir su proyecto y responder a las dudas que pudieran surgir. A últimas fechas, algunos proponentes han podido, asimismo, expresar sus opiniones y dar sugerencias con respecto a la participación pública en las audiencias y han solicitado la fijación de un límite de tiempo para la entrega de resultados por parte del Comité.

Una vez terminadas las asambleas públicas y la revisión, el Comité prepara un reporte dirigido al Secretario del Medio Ambiente donde se incluyen la descripción de los eventos asociados con el proyecto, el exámen detallado de los factores ambientales involucrados, los impactos ambientales y socio-económicos detectados y las conclusiones y recomendaciones concernientes a la implementación del proyecto 6/. Las decisiones sobre las recomendaciones del Comité son tomadas tanto por el Secretario del Medio Ambiente como por el Secretario del Departamento Federal iniciador del proyecto.

Evaluación de Impacto Ambiental en Japón.

Durante los años 60, Japón alcanzó un alto crecimiento económico y como resultado de la rápida expansión de las actividades de producción minera y de industrialización en general, la contaminación ambiental llegó a proporciones muy elevadas en ciertas regiones del país. Esto ocasionó cargas sobre el medio ambiente superiores a la capacidad de autopurificación y recuperación de los ecosistemas 7/, 8/.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EVALUACION AMBIENTAL Y PROCESO DE REVISION EN CANADA (8)

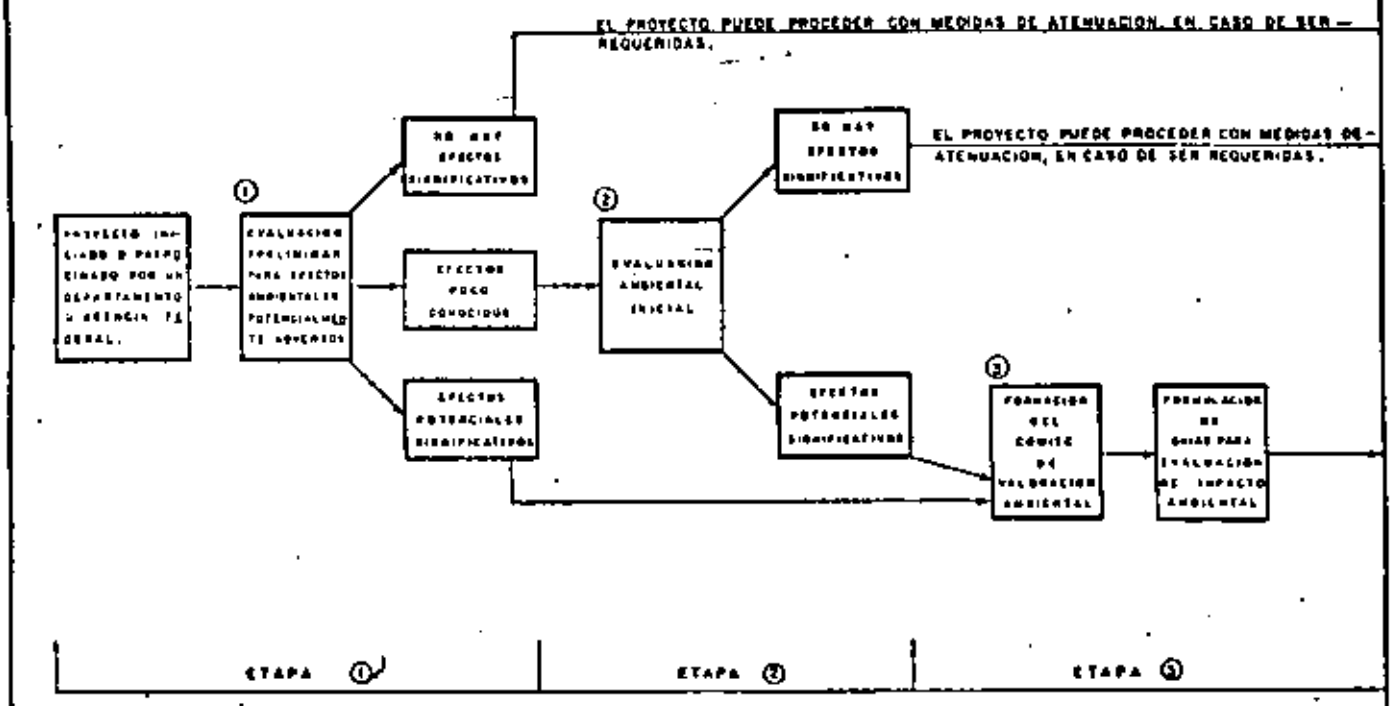
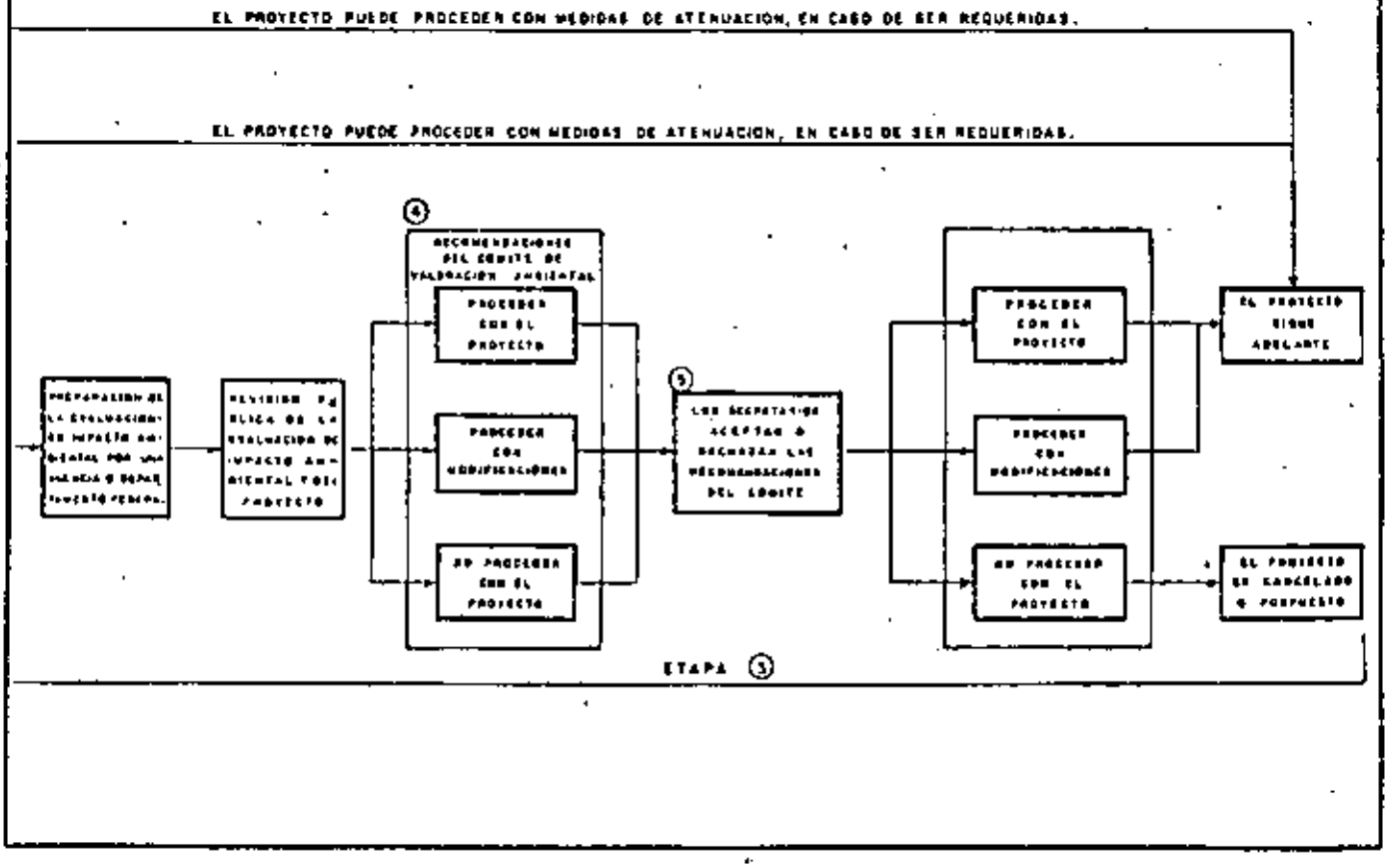


FIGURA I

(8) REVISED GUIDE TO THE FEDERAL ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND REVIEW PROCESS. 1979. FEDERAL ENVIRONMENTAL ASSESSMENT REVIEW OFFICE GOVERNMENT OF CANADA

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EVALUACION AMBIENTAL Y PROCESO DE REVISION EN CANADA



Como consecuencia de estos problemas, surgieron fuertes demandas públicas para prevenir la contaminación y, las medidas adoptadas a principios de los años 70, dieron por resultado que los casos más serios de contaminación hayan sido abatidos. Simultáneamente, el cambio de un alto crecimiento económico a un crecimiento estable, ha favorecido la conservación de recursos naturales y de energía y por ende un mejoramiento en la contaminación ambiental 7/.

Los japoneses abogan por un ambiente habitable de alta calidad y por una búsqueda de contacto con la naturaleza.

En Japón se ha reconocido la urgencia de evaluar adecuadamente el impacto ambiental a fin de asegurar el control de la contaminación y la conservación de la naturaleza. Existe, por lo tanto, un fuerte interés público en el establecimiento de un sistema de evaluación de impacto ambiental. Tanto en el Tercer Plan Nacional Global de Desarrollo de 1977 como en el Plan Septenal Económico y Social de 1979, se contempla ya la necesidad de llevar a cabo dichas evaluaciones durante la fase de planeación de proyectos 8/.

Con anterioridad a estos Planes, el gobierno japonés había proporcionado un marco legal en 1973 a través de la enmienda de varias leyes. Así por ejemplo, con la rectificación a la Ley de Puertos, la evaluación de impacto ambiental se hizo necesaria en la fase de planeación de este tipo de proyectos. Además de las evaluaciones realizadas bajo la enmienda de las leyes, hasta la fecha se han llevado a cabo evaluaciones de obras públicas que se encuentran bajo la jurisdicción de agencias administrativas gubernamentales, tales como puentes, vías ferroviarias, etc.

A pesar de que el marco legal para la evaluación de impacto ambiental quedó instituído de acuerdo a la resolución del Gabinete, no fueron proporcionadas especificaciones sobre el alcance de las mismas ni sobre los métodos o procedimientos a seguir, de manera que han sido adoptadas diferentes medidas de acuerdo al tipo de proyecto o al área involucrada 9/.

Establecimiento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.- A partir de julio de 1978, fueron promovidos métodos técnicos de evaluación de impacto ambiental con la ayuda de guías emitidas por parte de la Secretaría de Construcción y la Secretaría de Transporte para proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Por su parte, la Secretaría de Comercio Internacional e Industria formuló guías para la evaluación ambiental de la localización de plantas generadoras y la Agencia Ambiental preparó la versión de un reporte intitulado " Materias Técnicas relacionadas con la Evaluación de Impacto Ambiental ".

En fechas recientes, el gobierno ha impulsado el estudio serio de un Proyecto de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. En la reunión de secretarios llevada a cabo el 28 de marzo de 1980, fue aprobado un bosquejo de la ley el cual está siendo sometido, actualmente, a mayor estudio.

Proceso de Impacto Ambiental en los Estados Unidos.

Las evaluaciones de impacto ambiental fueron introducidas en el proceso de toma de decisiones del Gobierno de Estados Unidos por medio de la " Ley Nacional de Política Ambiental " (National Environmental Policy Act-NEPA), emitida por el Congreso a fines de 1969 y firmada el 1° de enero de 1970 por el entonces Presidente Nixon 9/, 10/, 11/. El objetivo principal de esta Ley es el de asegurar que sean tomados en cuenta las posibles implicaciones ambientales de las acciones federales, tanto a nivel planificación como a nivel ejecución 12/. Anteriormente, los aspectos técnicos y económicos eran los únicos considerados durante el proceso de toma de decisiones 13/.

La ley establece específicamente, en la Sección 102 (2) (c), que todas las agencias del gobierno federal " incluyan en sus recomendaciones o reportes de proyectos propuestos para legislación y de acciones federales mayores que afectan significativamente la calidad del ambiente humano, un informe detallado por parte del oficial responsable sobre:

- El impacto ambiental de la acción propuesta;
- Todos aquellos efectos ambientales adversos que no puedan ser evitados si la propuesta es ejecutada;
- Las alternativas a la acción propuesta;
- La relación entre los usos locales del ambiente humano a corto plazo y el mantenimiento y mejoramiento de la productividad a largo plazo y,
- Los recursos que se verán comprometidos de manera irreversible e irrecuperable si la acción propuesta es ejecutada " 9/, 13/.

El documento detallado se conoce como " Informe de Impacto Ambiental " (Environmental Impact Statement - EIS). La ley, además de ser aplicada a las acciones del gobierno federal, extiende su efecto sobre el sector privado, ya que muchas de sus acciones requieren de la aprobación o del presupuesto federal y por ello, el informe de impacto ambiental es, a menudo, preparado para desarrollos industriales 9/.

En cuanto a los estados de la Unión Americana, algunos de ellos han adoptado sus propias leyes de política ambiental, en las cuales se exige la preparación de informes de impacto ambiental en el caso de acciones que requieren de la aprobación o del presupuesto estatal como son obras públicas (autopistas, presas, etc.), e instalaciones industriales (plantas generadoras, refinerías, oleoductos, complejos siderúrgicos, papeleras, etc.) 9/, 12/.

La Ley Nacional de Política Ambiental establece por otro lado, la creación del Consejo de Calidad Ambiental (Council of Environmental Quality-CEQ); dicho Consejo constituye una organización de apoyo en la Oficina Ejecutiva

del presidente. El Consejo ha emitido guías, las cuales establecen el procedimiento estructural global para el proceso de impacto ambiental 9/, 12/

La Ley ha sido formalmente instituída a través de la Orden Ejecutiva 11514 y de las guías emitidas por el Consejo; estas últimas establecen un marco de procedimiento general dentro del cual, las agencias federales deben operar. Cada agencia, por su parte, emite regulaciones detallando las políticas y procedimientos que seguirá, de manera que, operando dentro de las fronteras fijadas tanto por la Ley como por la Orden Ejecutiva y por las guías, las agencias federales poseen amplia libertad para incluir la ley dentro de sus procesos administrativos 9/.

Funciones que desempeñan los diversos grupos.

1. Consejo de Calidad Ambiental.- Cuenta con un equipo de tiempo completo formado por 50 personas aproximadamente, de las cuales sólo una tercera parte está directamente relacionada con el proceso. Sus funciones consisten en:

1° emitir las guías que establecen los requerimientos de la ley;

2° revisar los procedimientos de las agencias y sugerir cambios;

3° Investigar problemas relacionados con los proyectos.

Todas las evaluaciones de impacto ambiental que se lleven a cabo, deben

ser registradas en el Consejo, aunque no todas son leídas y discutidas por su equipo. Cabe aclarar que el Consejo no aprueba o desaprueba proyectos pero puede, eventualmente, remitir un proyecto cuestionable al presidente 9/.

2. Agencia de Protección Ambiental.- La EPA (United States Environmental Protection Agency) fue establecida en diciembre de 1970 como agencia reguladora en materia ambiental del Gobierno de los Estados Unidos. Sus funciones son las de revisar y comentar por escrito todos aquellos informes de impacto ambiental preparados por otras agencias, enfocándose especialmente a contaminación del agua y del aire, manejo de desechos sólidos, ruido, radiación, pesticidas y sustancias tóxicas. La EPA debe hacer pública la revisión por escrito de la acción propuesta de una agencia federal, aún cuando ésta no sea satisfactoria desde el punto de vista de calidad ambiental 9/, 13/.

3. Las Cortes.- En los últimos años, las Cortes han jugado un papel importante dentro del proceso de impacto ambiental en los Estados Unidos. La forma en que las Cortes han amoldado el proceso, no tiene precedentes en la historia del desarrollo de los programas federales. Una de las razones por las cuales ha surgido un fuerte activismo judicial, es la actual conciencia del público por el medio ambiente. Sin embargo, la causa principal del tremendo incremento de litigios ha sido generado por la gran ambigüedad en las palabras de la Ley; es más, ha sido calificada como uno de los estatutos

más vagos y oscuros que se hayan escrito jamás. La ley no proporciona límites sobre los tipos de efectos ambientales que requieren evaluaciones de impactos ni da respuestas satisfactorias a una serie de preguntas referentes al proceso en sí. Por ello, las Cortes se han visto obligadas a aceptar las reclamaciones de grupos a los cuales se ha pedido la presentación de informes de impacto ambiental, así como a proporcionar respuestas adecuadas a las preguntas que se les plantean.

Existe mucha confusión alrededor de la Ley tanto por parte de las agencias federales, como por los grupos ambientalistas y se ha pensado que este conflicto podría haberse prevenido si la Ley hubiera instruído a las agencias sobre " como dar el debido peso a las consideraciones ambientales en relación con otros beneficios y costos de las acciones federales "9/,10/.

Pasos básicos en el Proceso de Evaluación de Impactos.- La Figura 2 muestra, en forma esquemática, la secuencia que sigue el proceso de evaluación de impacto ambiental en los Estados Unidos, desde el momento en que una agencia federal propone una acción hasta que se toma una decisión con respecto a ella.

Decisión sobre la necesidad de llevar a cabo una evaluación de Impacto Ambiental.- El Oficial Responsable es la persona encargada de la preparación de la evaluación de impacto ambiental que sea requerido. La Ley establece que el Oficial debe ser un empleado del Gobierno Federal el cual es, a su vez, designado, de acuerdo a las regulaciones de cada agencia.

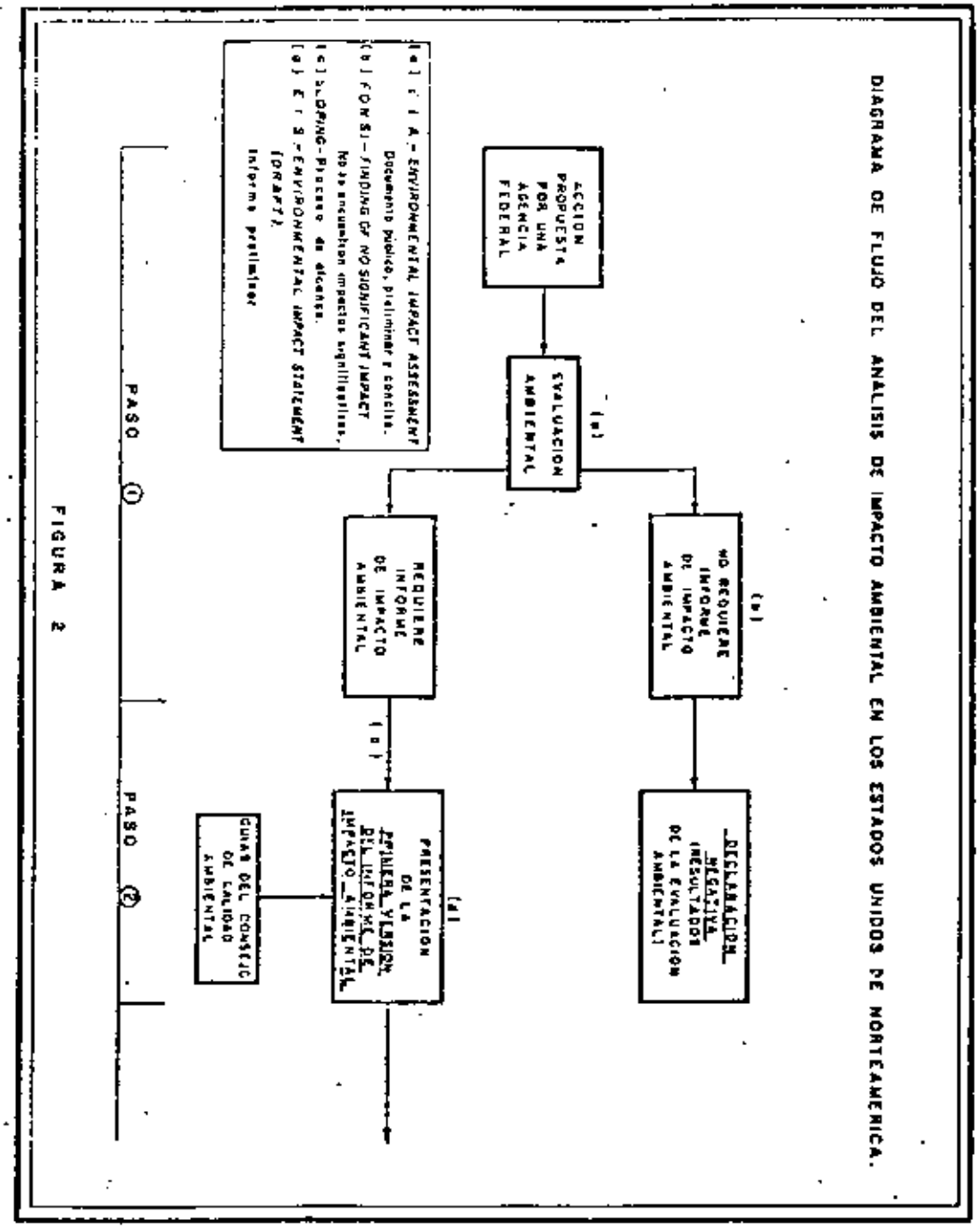


FIGURA 2

En la mayoría de los casos, el Oficial Responsable es también quien decide cuando se requiere una evaluación 14 /.

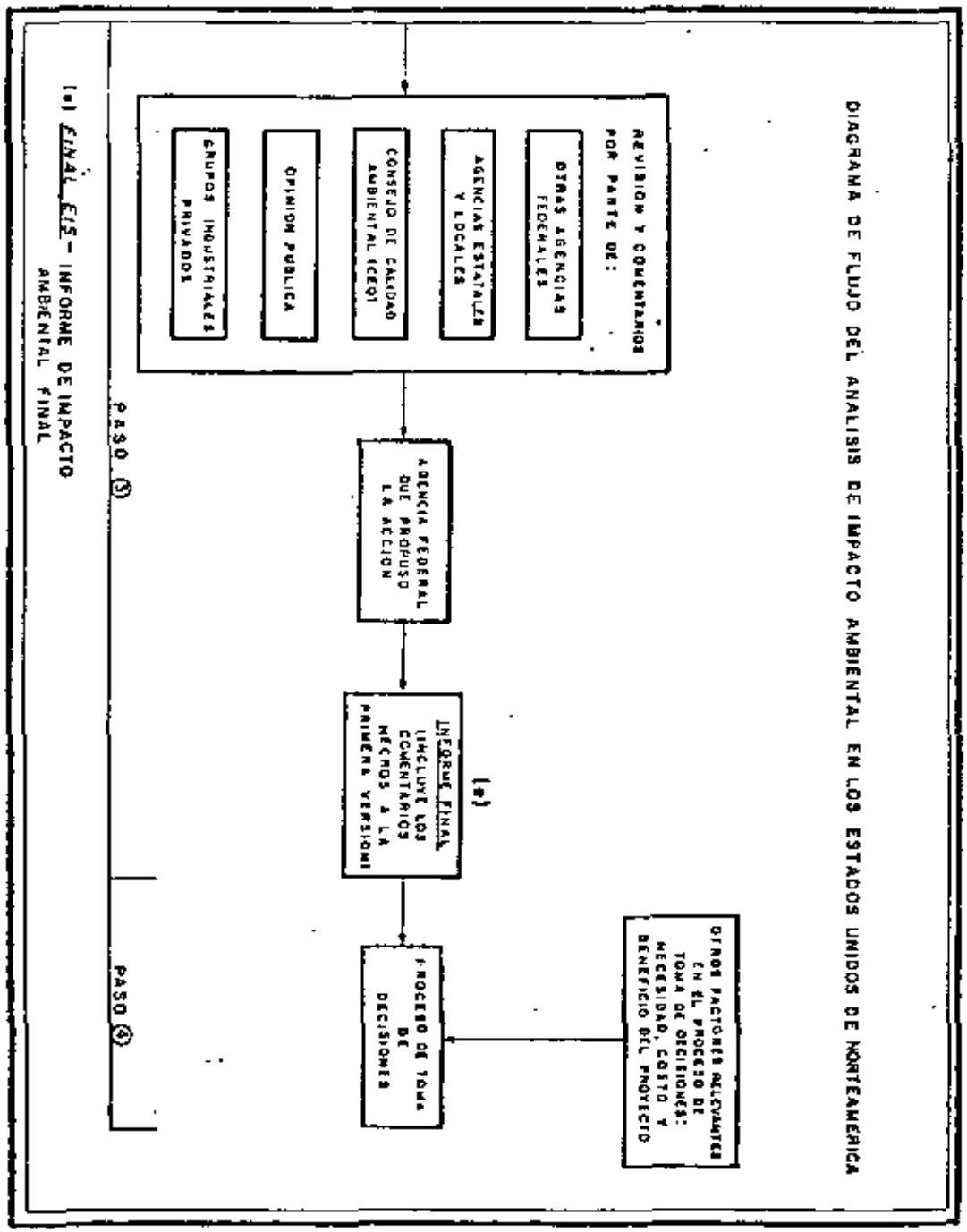
Los criterios que se siguen para determinar si una acción debe o no presentar un informe de impacto ambiental son los siguientes:

- que la acción sea "federal".
- que la acción sea "mayor";
- que la acción afecte "significativamente" al ambiente.

Los tres grupos tradicionales de actividades federales que están sujetos al proceso de evaluación de impacto ambiental son:

- las que requieren licencia como por ejemplo, plantas nucleares financiadas, construídas y operadas por grupos privados;
- las que requieren financiamiento como en el caso de las carreteras;
- las que son directa y completamente emprendidas por el gobierno federal como son la construcción de presas, desarrollos petroleros, fumigación de bosques federales, etc.

La determinación sobre si una acción es o no " mayor ", ha constituído una prueba para las agencias federales ya que, ni las guías emitidas por el Consejo de Calidad Ambiental ni las decisiones de las Cortes, han enfocado efectivamente lo que es " mayor" para los propósitos de la Ley. Esta es la razón por la cual las agencias han asumido que una acción federal es "mayor" cuando afecta significativamente la calidad del ambiente humano. El concepto



de "significatividad" ha sido considerado, tanto por el Consejo como por las Cortes, en términos de cambios en el ambiente social paralelamente a los efectos tradicionales tales como contaminación del aire, del agua y cambios físicos en el suelo. Las agencias deben tener en cuenta los efectos adversos no sólo en cuanto a magnitud absoluta, sino en relación a la degradación ya existente en el área afectada 8 /.

El factor tiempo es también de gran importancia ya que se requiere establecer, qué tan temprano en el proceso de toma de decisiones, se debe preparar el informe de impacto ambiental. El informe debe preceder a la acción final de la agencia con suficiente anticipación, para permitir que se constituya en parte integral del proceso de toma de decisiones y se evite así, el que los informes ambientales se conviertan en meras justificaciones de decisiones ya tomadas. Las guías del Consejo de Calidad Ambiental establecen un máximo de 45 días para la revisión de la primera versión del informe y 90 días, a partir del momento en que esa primera versión es emitida, después de los cuales, la agencia que propone el proyecto, puede llevar a cabo una acción administrativa final 9 /.

Discusión.

Por lo expuesto con anterioridad, podemos percatarnos de la heterogeneidad existente en diversos países del mundo con respecto a los procedimientos seguidos en impacto ambiental.

Salta a la vista el contraste que se presenta entre países como Estados Unidos y Brasil. En el primer caso, se encuentra perfectamente bien establecido el camino a seguir en base a una Ley que, aunque ha causado ciertos problemas imprevistos, ha conducido, por otro lado, a la formación de organismos especializados y a la emisión de guías, criterios y técnicas que ayudan a un mejor funcionamiento del proceso. En el segundo, existen también problemas pero de índole distinta, debidos a la falta de una legislación adecuada al respecto, a la carencia de guías bien establecidas y a impedimentos técnicos y económicos.

La intervención de la opinión pública es otro de los aspectos que difieren ampliamente de un país a otro; así por ejemplo, en Canadá y Estados Unidos, las revisiones y debates en los que participan organizaciones y personas interesadas en el proyecto, permiten a aquéllos que serán directa o indirectamente afectados, conocer el proyecto y sus implicaciones socioeconómicas y ambientales, al tiempo que pueden hacer aportaciones y sugerencias.

Es interesante hacer notar, asimismo, el enfoque que se da al medio ambiente en países socialistas como la República Democrática Alemana, en donde las medidas de protección ambiental pueden ser fácilmente planeadas teniendo en cuenta que los recursos naturales pertenecen a toda la población.

Japón, por otro lado, constituye un buen ejemplo de lo que un país es capaz de hacer en unos cuantos años, cuando hay buena disposición, tanto por parte del gobierno como del público, para mejorar las condiciones del medio ambiente del hombre, cuando éste ha sido explotado y contaminado desmedidamente en el pasado.

Los casos analizados, constituyen sólo una parte del total de países que han incorporado o están en vías de hacerlo, las evaluaciones de impacto ambiental dentro de sus procesos de planeación y toma de decisiones. Como ejemplo tenemos a España, Israel, Holanda, Polonia, Tailandia, Inglaterra, Tanzania, Australia y Arabia Saudita, por citar sólo algunos.

En cuanto a América Latina, se tiene que, en países como Argentina, Bolivia, Colombia, Guatemala, Panamá, Perú, la República Dominicana, Uruguay y Venezuela, las primeras funciones que se asumieron en relación a la problemática ambiental, estaban vinculadas con la protección de los recursos naturales. Así fueron emitidas leyes sobre bosques, parques nacionales, de caza, de pesca y otros recursos, que regularan la explotación racional de esos recursos. En los últimos años, se ha presentado en Latinoamérica, una tendencia cada vez más generalizada hacia el enfoque global de los problemas ambientales, los cuales están siendo relacionados con el desarrollo de esos países. Se han creado órganos públicos, ministerios y comisiones interministeriales a fin de coordinar las funciones públicas ambientales 15/.

Conclusiones.

Las experiencias, tanto positivas como negativas, obtenidas por los países citados, pueden resultar útiles en nuestro medio, ya que ésto nos permitirá detectar posibles fallas o puntos de conflicto en el proceso que se implanta en lo futuro en México.

Los resultados por ellos alcanzados, deberán tomarse con las reservas del caso, ya que cada país posee objetivos y metas particulares que lograr y de ninguna manera, son fielmente extrapolables.

El intercambio de información con los organismos encargados de la elaboración y revisión de manifestaciones de impacto ambiental en otros países, podría aportar grandes beneficios a México, donde el procedimiento de impacto ambiental está en vías de instituirse legalmente.

Referencias.

1/ Environmental Impact Assessment, a Tool for Sound Development 1980. Industry and Environment - Special Issue - N° 1. United Nations Environment Programme. p. 1 - 2.

2/ CESARMAN, F. 1976. Ecocidio: la Destrucción del Medio Ambiente, Cuadernos de Joaquín Mortiz. México. p. 61

3/ de SOUZA, C.P.A., R. SILVA A.S. 1980. Environmental Impact Assessment in Brazil. Industry and Environment -Special Issue- N° 1, United Nations Environment Programme. p. 2 - 3.

4/ KROSKE, H. 1980. Environmental Impact Assessment Procedures in the German Democratic Republic. Industry and Environment - Special Issue - N°1. United Nations Environment Programme. p. 5 - 6.

5/ Revised Guide to the Federal Environmental Assessment and Review Process, May 1979

Federal Environmental Assessment and Review Office. Government of Canada. 12 p.

6/ HURTUBISE, F.G., P.G. WOLF 1980 Federal Environmental Assessment and Review Process in Canada. Industry and Environment - Special Issue - N°1. United Nations Environment Programme. p. 3 - 5

7/ MATSUI, Y., K. SATO 1981 Current Topics of Environmental Administration in Japan. Environment Agency, Japan. p. 1, 14-15, 42 - 43.

8/ SATO, K. 1981 Quality of the Environment in Japan 1980 (Summary). Environment Agency, Japan. p. 1 - 5.

9/ COOK, P.L. 1977 Environmental Impact Analysis in the United States. Office of Federal Activities. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. p. 1 - 10.

10/ MILLS, E.S. 1978 . The Economics of Environmental Quality. W.W. Norton and Company Inc., N.Y. p. 199 - 201

11/ JAIN, R.K., L.V. URBAN, G.S. STACEY 1977. Environmental Impact Analysis. Van Nostrand Reinhold Company, N.Y. p. 1 - 6

12/ ESTEVAN BOLEA, M.T. 1977. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA). Madrid, España. P. 79 - 83.

13/ CANTER, W. L. 1977. Environmental Impact Assessment. McGraw - Hill Book Company. N.Y. p. 1 - 15, 143 - 248

14/ The Environmental Impact Statement Process. 1976. Office of Federal Activites. U.S. Environmental Protection Agency. 56 p.

15/ BRAÑES, R. RAUL (1981) La Legislación Ambiental en América Latina: Visión Comparativa. División de Ciencias Sociales y Humanidades. Departamento de Derecho. Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco. México, D.F. 107 p.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL EN MEXICO

LIC. JOSE HIPOLITO PEREZ EUGENIO
LIC. APOLONIO GARCIA SANCHEZ
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL EN MEXICO

LIC. JOSE HIPOLITO PEREZ EUGENIO
LIC. APOLONIO GARCIA SANCHEZ
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982
SEPTIEMBRE, 1982

PROCEDIMIENTO DE
IMPACTO AMBIENTAL
EN MEXICO.

Lic José Hipólito Pérez Eugenio

Lic Apolonio García Sánchez

(1)

MANUAL DEL PROCEDIMIENTO PARA LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

INTRODUCCION

Es al principio de la decada de los setentas cuando el Ejecutivo Federal, con la expedición de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, así denominada, desde su expedición en 1971 hasta su abrogación en 1982, comienza formalmente a tomar las acciones tendientes a la prevención y control de la contaminación de los factores ambientales aire, agua y suelo. Esta ley y sus reglamentos permitieron tomar acciones importantes, principalmente, en fuentes contaminantes, en operación.

Sin embargo, la necesidad de prever los efectos que un proyecto puede producir sobre todos los factores ambientales aire, agua, suelo, flora, fauna y hombre; no solamente los tres primeros, trajo como consecuencia que se realizara una instrumentación más precisa. El proceso de impacto ambiental, desarrollado para este efecto permite una participación interinstitucional y la preparación de procedimientos apropiados.

Es necesario, para la presentación de este tema definir los términos proceso y procedimiento.

En realidad los dos términos implican una serie de pasos técnicos, administrativos y legales que debe reunir la evaluación ambiental de un proyecto de desarrollo, en su etapa de planeación; la diferencia estriba en que, en el procedimiento, existe una secuencia interrelacionada de los diferentes pasos que lo integran, y en el proceso, estos pasos son independientes; es decir, que aunque el producto que finalmente se obtiene es el mismo que para el procedimiento, no existe una interrelación directa en los pasos que lo integran.

Tomando en consideración las características antes descritas la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), instrumentó en 1979 dentro del Sector Agropecuario y Forestal " El Manual Interno de Operación de Impacto Ambiental de la SARH ", denominación de la primera conceptualización del procedimiento, el cual contemplaba tres módulos en los que se establecían las responsabilidades de las dependencias y organismos, con atribuciones en materia ambiental. Estos módulos eran:

I Lineamientos y Metodologías (Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica - DGPOE);

II Resolución (Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental - CISA); y

III Autorización (Comité de Contratación de Obras y Estudios de la SARH).

En resumen se contemplaban a grandes rubros, en la evaluación de proyectos, un órgano proponente, una dependencia normativa interna y una depen

dencia normativa externa. Conviene señalar que en esa fecha, 1979, se carecía de la instrumentación legal que permitiera la implantación de este primer procedimiento desarrollado por la SARH.

Es a partir de la publicación de la Ley de Obras Públicas y su Reglamento y de la Ley Federal de Protección al Ambiente, cuando la SARH, formula su procedimiento interno denominado " Manual del Procedimiento para la Manifestación de Impacto Ambiental de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ", el cual se presenta a continuación. Este manual contempla una serie de pasos ordenados e interrelacionados consistentes en:

I. BASES JURIDICO - ADMINISTRATIVAS

II. OBJETIVO

III. AREAS INTERNAS QUE INTERVIENEN

IV. AREAS EXTERNAS QUE INTERVIENEN

V. MODULOS QUE INTEGRAN EL PROCEDIMIENTO

VI. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Cada una de estas partes se discuten exhaustivamente en el desarrollo de este tema.

BASES JURIDICO - ADMINISTRATIVAS

1. La Ley de Obras Públicas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1980, establece en sus artículos

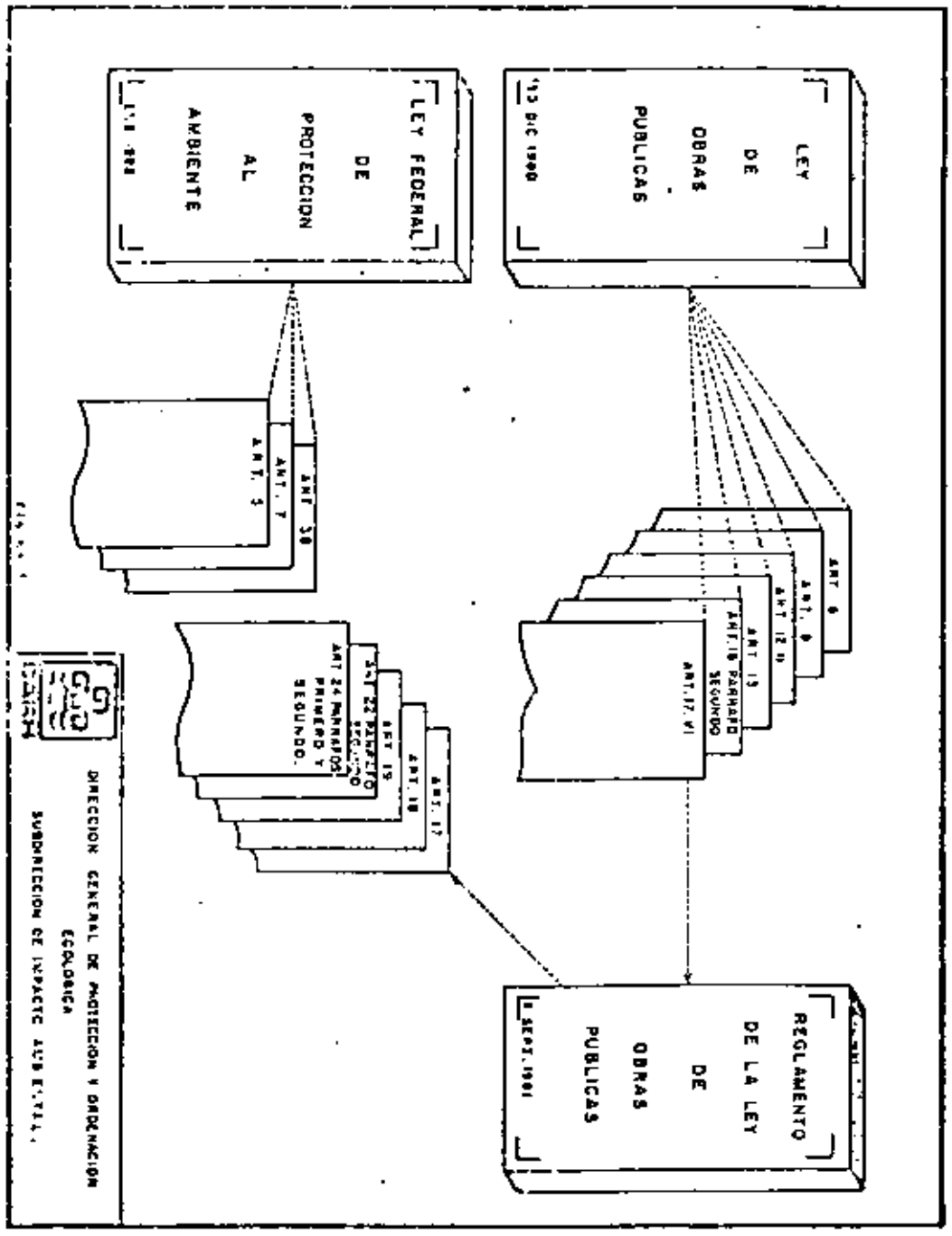
6, 9, 12 fracción II, 13, 16 párrafo Segundo y 17 fracción IV; que en la realización de la obra pública, las Dependencias y Entidades del Ejecutivo Federal, deberán prever los efectos y consecuencias sobre las condiciones ambientales. Estos ordenamientos, en materia ambiental, contemplan las etapas de planeación, programación y presupuestación. (Ver figura N° 1).

2. El 11 de septiembre de 1981, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, el cual establece en sus artículos 17, 18, 19, 22 párrafo Primero y 24 párrafos Primero y Segundo; disposiciones en materia ambiental, que los proyectos de obras públicas deben observar previamente a su implantación. (Ver figura N° 1).

3. Con fecha 14 de agosto de 1981, en Sesión Plenaria del Comité de Contratación de Obras y Estudios de la SARH, acordó establecer como norma " LA IMPROCEDENCIA DE ESTUDIOS QUE NO SEAN COMPETENCIA DE LA PROPIA AREA QUE LOS PROPONGA "; es decir, que todos los estudios referentes a impacto ambiental a desarrollar en el ámbito de la SARH, los deberá realizar en su totalidad la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica.

OBJETIVO

Conviene señalar que este manual se elaboró de acuerdo a las disposiciones, en materia ambiental, contenidas en la Ley de Obras Públicas y su



Reglamento, y para que en la fase o etapa de estudios de: gran visión, prefactibilidad o factibilidad; los proyectos del Sector Agropecuario y Forestal cumplan con estos ordenamientos.

El objetivo de este manual es establecer, en forma clara y precisa, las acciones que deben llevar a cabo cada una de las partes, interna y externamente a la SARH, que intervienen en la elaboración, revisión, dictamen y autorización de las Manifestaciones de Impacto Ambiental, que se realicen dentro del Sector Agropecuario y Forestal. (Ver figura N° 2).

AREAS INTERNAS QUE INTERVIENEN

Las áreas internas a la SARH que intervienen en este procedimiento son:

a) Organos o Entidades Proponentes

b) Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica. Subdirección de Impacto Ambiental. (DGPOE. SIA).

c) Comité de Contratación de Obras y Estudios de la SARH (CCOE).

Funciones que desempeñan en el procedimiento y definición.

Organos o Entidades Proponentes.- Son todas aquellas dependencias agrupadas dentro de la SARH, y fuera de la SARH, pero dentro del Sector Agropecuario y Forestal, que deben proporcionar a la DGPOE. SIA, sus carteras anuales de proyectos, para su análisis y tramitación, según el caso, respecto a las consideraciones ambientales, interna y externamen

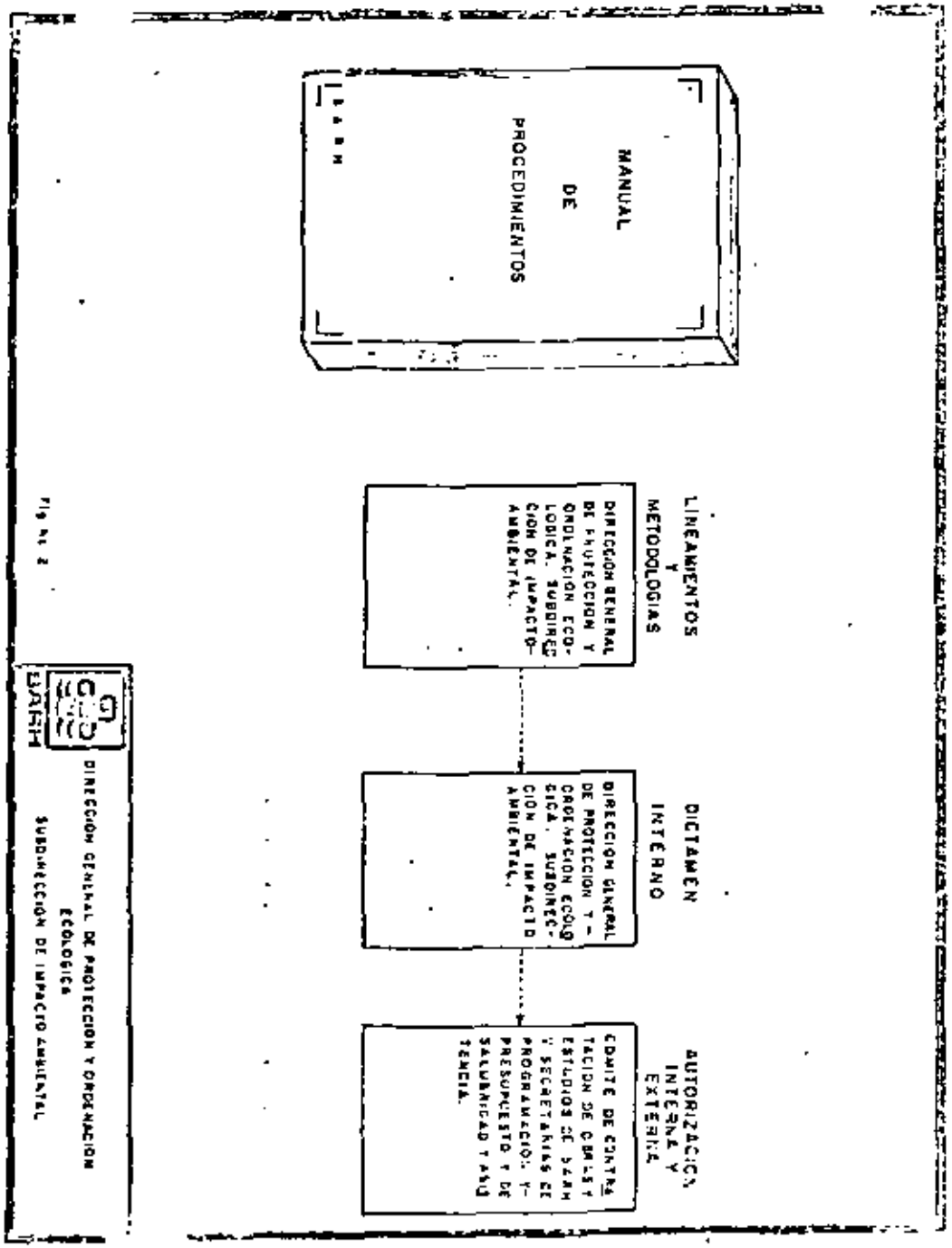


Fig. No. 2

te a la SARH.

Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica. Subdirección de Impacto Ambiental.- Es la dependencia normativa interna el Sector Agropecuario y Forestal, que tiene la responsabilidad de realizar todos los trámites internos y externos, para que los proyectos del Sector cumplan con los requerimientos que establecen la ley y su reglamento, en materia ambiental.

Asimismo, la DGPOE. SIA, es la encargada de establecer las normas, técnicas, metodologías, lineamientos y procedimientos de impacto ambiental, aplicables a los proyectos del Sector Agropecuario y Forestal.

Finalmente, será esta Dependencia la encargada de realizar los análisis, evaluaciones preliminares y manifestaciones de impacto ambiental, para los proyectos de la SARH.

Comité de Contratación de Obras y Estudios (CCOE).- Este comité se creó el 22 de agosto de 1979, y está integrado por un Presidente que es el C. Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos; un Vicepresidente de Contratación de Obras que es el C. Subsecretario de Infraestructura Hidráulica; un Vicepresidente de Contratación de Estudios que es el C. Subsecretario de Planeación; un Vocal Ejecutivo de Contratación de Obras que es el C. Director General de Proyectos y Construcciones; un Vocal Ejecutivo de Contratación de Estudios que es el C. Director General de Organización y Métodos; fungiendo como Vocales los C.C. Directores Generales de:

Grande Irrigación, Auditoría Interna, Obras Hidráulicas para el Desarrollo Rural, Jurídico, Planeación, Control Administrativo, Estudios, Contabilidad, Proveduría y Servicios Generales y Protección y Ordenación Ecológica, entre otros; así como el C. Secretario Técnico del C. Subsecretario de Planeación; y un Secretario Técnico por cada Vocal Ejecutivo.

El objeto, de este comité, es analizar y dictaminar acerca de la procedencia o improcedencia de las solicitudes que, en relación con las contrataciones de obras y estudios con compañías privadas, pretendan realizar las diferentes Unidades Administrativas de la Secretaría.

Por este motivo, es el CCOE quién emite la autorización interna para la realización de obras y estudios de la SARH. Dentro del procedimiento para tal autorización de una obras o estudio, el CCOE establece como elemento de juicio, que las obras o estudios tengan o hayan reunido las consideraciones ambientales; es decir, que las obras o estudios de la SARH hayan reunido cualquiera de los requisitos ambientales que a continuación se indican: análisis ambiental, evaluación preliminar de impacto ambiental o manifestación de impacto ambiental; asimismo, es este comité el encargado de establecer los mecanismos de supervisión, como lo veremos más adelante.

AREAS EXTERNAS, QUE INTERVIENEN

Las Dependencias Externas, al Sector, que intervienen en este procedimiento, con carácter normativo, son:

a) Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP)

b) Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)

Secretaría de Programación y Presupuesto.- Tiene la atribución de aplicar la Ley de Obras Públicas y su Reglamento, y de hacer cumplir las disposiciones que, en materia ambiental, establecen estos ordenamientos. Es importante señalar que esta Dependencia, junto con las Dependencias Coordinadoras de Sector, realizará el análisis de programas de obras y estudios, para que éstos hayan previsto, entre otras disposiciones de la ley y su reglamento, los impactos sobre el ambiente.

Secretaría de Salubridad y Asistencia.- Tiene la atribución, de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, de emitir autorización específica, en materia ambiental, coordinadamente con la SPP.

Esta autorización, de acuerdo al reglamento antes citado, se obtiene en la etapa de planeación del proyecto; es decir, durante la etapa de estudios.

MODULOS QUE INTEGRAN EL PROCEDIMIENTO

En el " Manual del Procedimiento para la Manifestación de Impacto Ambiental de la SARH", se pueden distinguir sus grandes módulos que lo integran; así como las respectivas áreas responsables (Ver figura N° 3). Estos módulos son:

1. Análisis Ambiental de Proyectos de la SARH.- Areas responsables: Organos Proponentes y DGPOE. SIA.- Consiste en la determinación, mediante el análisis ambiental de la cartera anual, de los proyectos que requieren de consideraciones ambientales.

Para este análisis se prevee dentro del procedimiento el Aviso de Proposición de Acción (APA) y la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental (EPIA), las que se definen como se indica a continuación:

APA.- Es un cuestionario mediante el cual se requiere al organo proponente, información adicional respecto a las acciones previstas en las etapas de construcción y operación del proyecto; así como su tipo, ubicación, extensión y objetivos. Con esta información se determina si el proyecto requiere de la preparación de una EPIA.

EPIA.- Es un informe general, mediante el cual se dan a conocer cuales pueden ser los impactos significativos de un proyecto; las áreas ambientales que deben estudiarse con mayor detalle; y cuales son las carencias de información. Asimismo define si el proyecto requiere de la preparación de una Manifestación de Impacto Ambiental.

Este procedimiento prevee el comunicado de los resultados obtenidos del APA y EPIA, a las áreas internas y externas de la SARH.

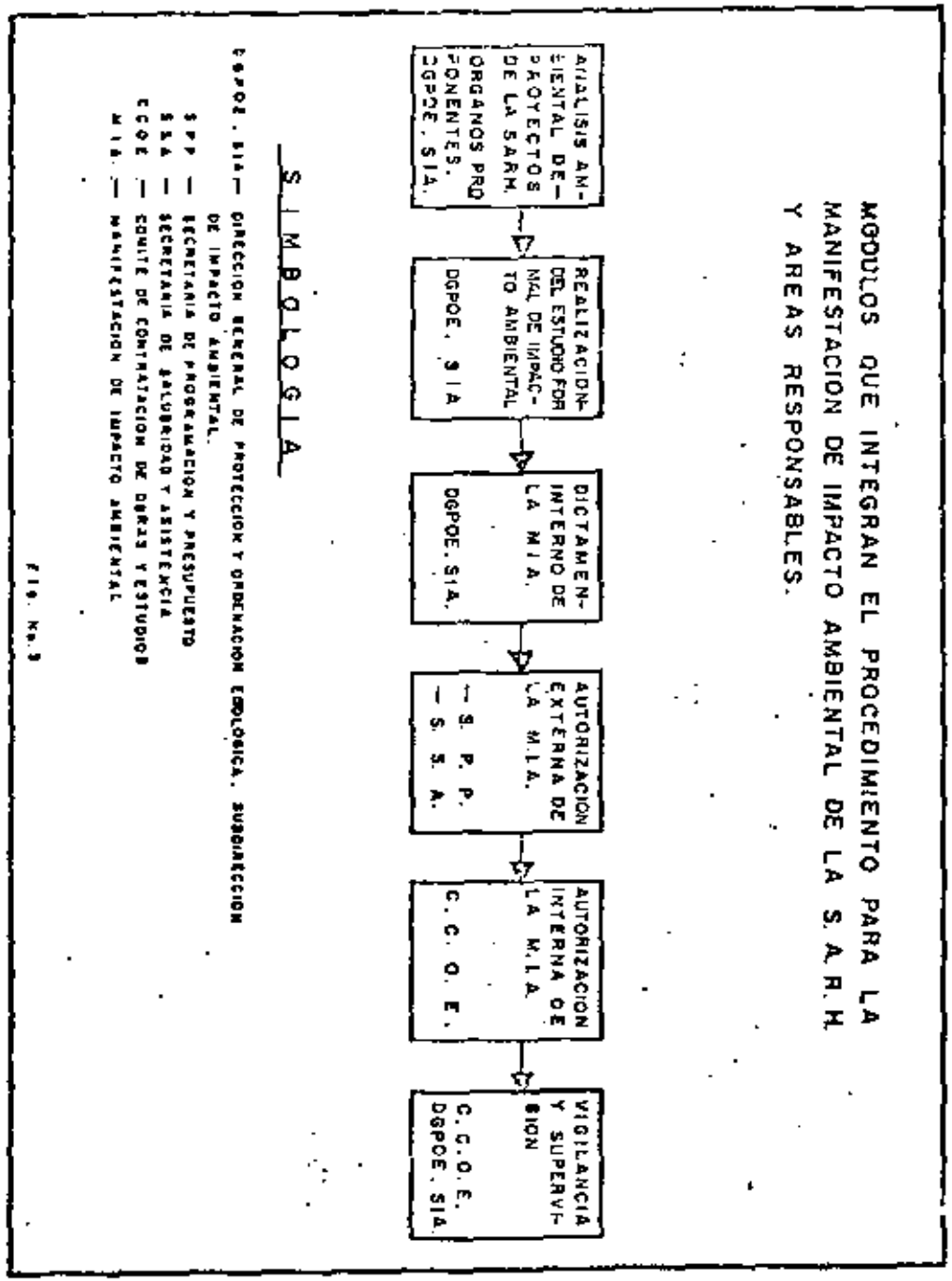


Fig. No. 3

II. Realización del Estudio Formal de Impacto Ambiental - Area responsable DGPOE. SIA.- Consiste en la realización del estudio formal de impacto ambiental, para los proyectos de la SARH, con apoyo en la " Guía General para la Preparación de la Manifestación de Impacto Ambiental de la SARH ", y mediante la aplicación de la técnica o combinación de técnicas para la identificación de impactos ambientales, para obtener como resultado final la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), definida ésta como:

MIA.- Es el reporte final de un estudio detallado de impacto ambiental, mediante el cual se dan a conocer los impactos significativos potenciales de un proyecto, antes de implementarse, y la forma de evitarlos o atenuarlos.

III. Dictamen Interno de la MIA.- Area responsable DGPOE. SIA.- Consiste en preparar un dictamen de la MIA, el cual contiene, en forma concreta y resumida, los resultados obtenidos en el reporte final del estudio de impacto ambiental. Este dictamen se hace del conocimiento de la SPP y SSA, para obtener la autorización específica.

IV. Autorización Externa de la MIA - Areas responsables SPP y SSA.- Consiste en realizar todos los trámites necesarios ante las dependencias externas (SPP y SSA), con atribuciones para expedir la autorización específica a que se refiere el artículo 18 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

7

V. Autorización Interna de la MIA - Area responsable CCOE.- Consiste en realizar las sesiones correspondientes para emitir la autorización correspondiente, tomando como elemento de juicio, entre otros, que el proyecto haya, según el caso realizado el estudio detallado de impacto ambiental, en el que como resultado se tenga la MIA.

VI Vigilancia y Supervisión - Areas responsables CCOE y DGPOE. SIA.- Consiste en establecer los mecanismos internos de vigilancia y supervisión, para que los órganos proponentes, observen las medidas obtenidas de la MIA. Esta consideración es independiente de las atribuciones que, en materia ambiental, correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Los seis módulos, antes descritos, contemplan para fines de presentación, los aspectos más relevantes para una mejor comprensión del "Procedimiento para la Manifestación de Impacto Ambiental", (Ver figura N° 4), sin embargo, la aplicación y operación de este procedimiento, implica la observancia de 26 actividades básicas, las cuales se describen brevemente a continuación. Se sugiere para un mejor entendimiento que conforme se vayan describiendo las actividades básicas, se consulte el flujograma de la figura N° 8, en el que aparecen con el mismo número la actividad descrita.

RESPONSABLE	N° ACTIVIDAD	DESCRIPCION
ORGANO PROPONENTE	1	ENVIA CARTERA ANUAL DE PROYECTOS A LA DGPOE. SIA.
DGPOE. SIA	2	ANALIZA CARTERA ANUAL Y DETERMINA QUE ESTUDIOS O PROYECTOS REQUIEREN DE APA.
DGPOE. SIA	3	ENVIA APA AL ORGANO PROPONENTE.
ORGANO PROPONENTE	4	PROCEDE AL LLENADO DEL APA Y LO ENVIA A LA DGPOE. SIA.
DGPOE. SIA	5	ANALIZA APA, ASIGNA NUMERO DE REGISTRO Y DETERMINA QUE PROYECTOS REQUIEREN EPIA: - SI NO REQUIEREN EPIA, COMUNICA A SPP, SSA, CCOE Y AL ORGANO PROPONENTE PARA QUE CONTINUE CON LOS ESTUDIOS DEL PROYECTO. - REQUIERE EPIA, COMUNICA A SPP, SSA, CCOE Y AL ORGANO PROPONENTE.
ORGANO PROPONENTE	6	SE ENTERA RESPECTO A LA REALIZACION O NO DE LA EPIA.
SSP Y SSA	7	SE ENTERAN RESPECTO A LA REALIZACION O NO DE LA EPIA.
CCOE	8	SE ENTERA RESPECTO A LA REALIZACION O NO DE LA EPIA.
DGPOE. SIA	9	ELABORA EPIA, PARA PROYECTOS DE LA SARH, DE ACUERDO A LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS. EN EL CASO DE PROYECTOS DE LAS ENTIDADES PARAESTATALES, DEL SECTOR, PROPORCIONARA LINEAMIENTOS PARA QUE ESTAS ELABOREN LA EPIA.
DGPOE. SIA	10	EN FUNCION DE LA EPIA DETERMINA SI EL PROYECTO ANALIZADO REQUIERE DE LA MIA.
DGPOE. SIA	11	SI NO REQUIERE MIA, FORMULA DICTAMEN Y LO ENVIA A SPP, SSA Y CCOE, Y AL ORGANO PROPONENTE PARA QUE CONTINUE CON LOS ESTUDIOS DEL PROYECTO. EN CASO CONTRARIO, EN IGUAL FORMA LO COMUNICA A LAS AREAS MENCIONADAS.
ORGANO PROPONENTE	12	RECIBE DE LA DGPOE. SIA, DICTAMEN DE NO REQUERIMIENTO DE MIA, SE ENTERA Y PROSIGUE CON LOS ESTUDIOS DEL PROYECTO.
SPP Y SSA	13	RECIBE DICTAMEN DE LA DGPOE. SIA, DE NO REQUERIMIENTO DE MIA Y ENVIAN COMUNICADOS DE ENTERADAS.
CCOE	14	TOMA CONOCIMIENTO DEL REQUERIMIENTO DE MIA.
DGPOE. SIA	15	OBTIENE DEL ORGANO PROPONENTE LA INFORMACION DE APOYO NECESARIA, Y SI SE REQUIERE LA MIA LA ELABORA DE ACUERDO A LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS.
DGPOE. SIA	16	DICTAMINA SOBRE LA MIA Y ENVIA DICTAMEN A CCOE, SPP Y SSA.

RESPONSABLE	N° ACTIVIDAD	DESCRIPCION
DGPOE. SIA	17	RECIBE DE SPP Y SSA, EL COMUNICADO DE ENTERADO DEL REQUERIMIENTO DE LA MIA, Y TURNA COPIA DEL MISMO A CCOE Y AL ORGANO PROPONENTE.
ORGANO PROPONENTE	18	SE ENTERA DEL COMUNICADO DE SPP Y SSA.
SPP Y SSA	19	RECIBEN EL DICTAMEN DE LA MIA, ANALIZAN Y EMITEN AUTORIZACION Y LA ENVIAN A DGPOE. SIA. EN CASO DE DUDA CONSULTAN LA MIA.
DGPOE. SIA	20	RECIBE LA AUTORIZACION, SE ENTERA Y LA COMUNICA A CCOE Y AL ORGANO PROPONENTE.
ORGANO PROPONENTE	21	RECIBE COPIA DE LA AUTORIZACION DE LA MIA Y LA TOMA EN CUENTA PARA EL PROYECTO EJECUTIVO.
CCOE	22	RECIBE DE DGPOE. SIA, LA AUTORIZACION Y/O EL DICTAMEN DE LA MIA, Y LOS ANALIZA.
CCOE	23	SESIONA PARA AUTORIZAR LA CONTRATACION DE LA OBRA
CCOE	24	ELABORA LAS NORMAS DE SUPERVISION DE LA OBRA, EL CERTIFICADO DE AUTORIZACION Y EL ACTA DE LA SESION, LOS TURNA A DGPOE. SIA.
DGPOE. SIA	25	RECIBE DOCUMENTOS DEL CCOE Y TURNA AL ORGANO PROPONENTE COPIA DEL ACTA DE LA SESION Y DEL CERTIFICADO DE AUTORIZACION.
ORGANO PROPONENTE	26	RECIBE PARA SU CONOCIMIENTO COPIA DEL ACTA DE LA SESION Y DEL CERTIFICADO DE AUTORIZACION.

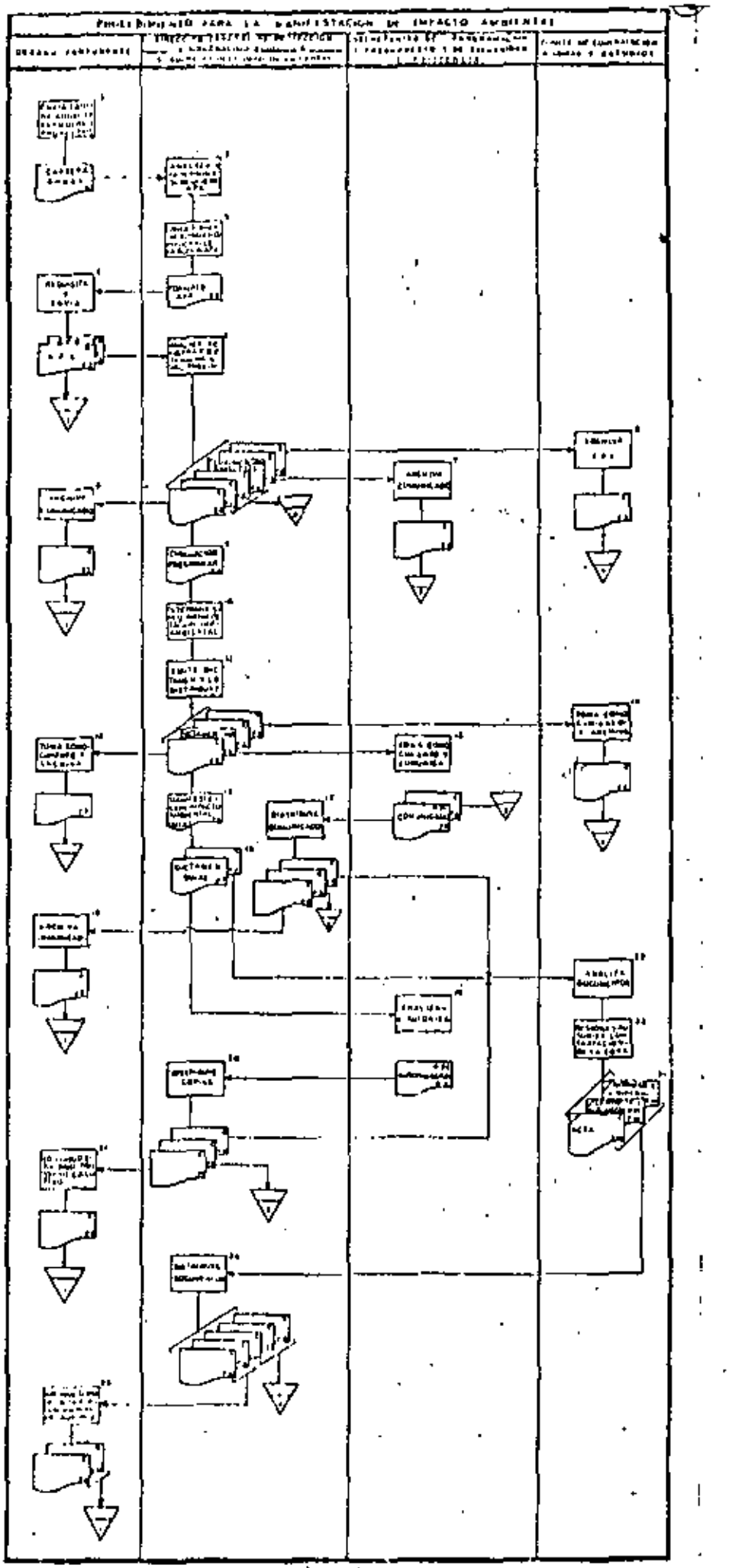


Fig. 4.4

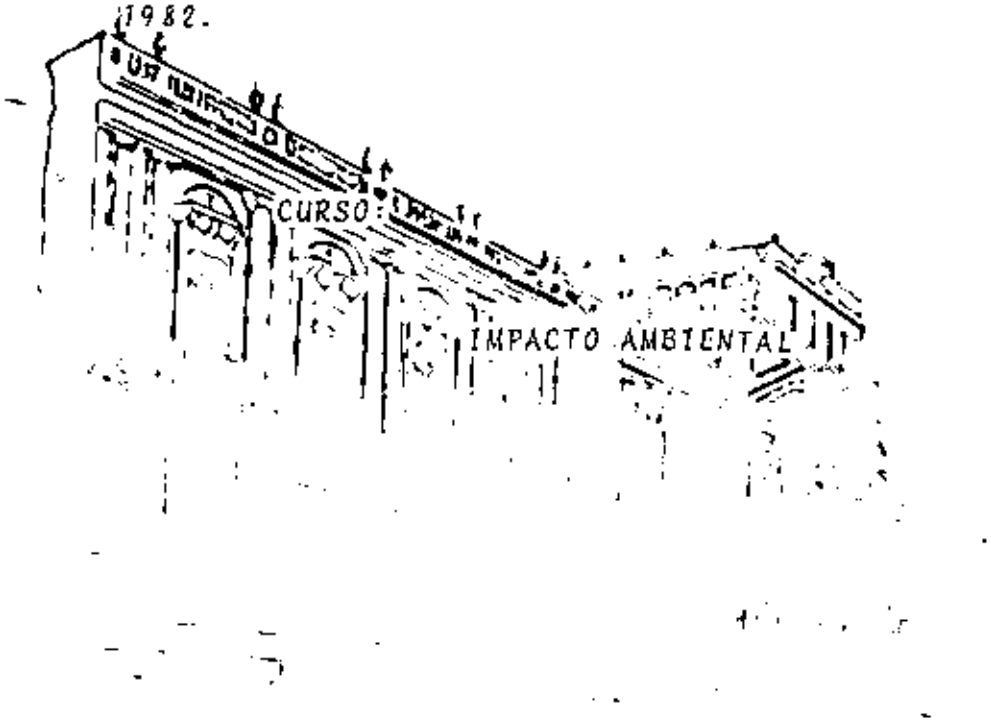
R E F E R E N C I A S

1.- Documentación de la Comisión Intersecretarial de -- Saneamiento Ambiental. Subcomisión de Instrumentos y Mecanismos para controlar la Contaminación. 1979-1982.

2.- El procedimiento para la manifestación de Impacto Ambiental Dirección General de Usos del Agua, y Prevención de la - Contaminación / Dirección General. de Organización y Metodos. S.A.R.H. Marzo de 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



GUIAS PARA LA PREPARACION DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

LIC. SILVIA E. GONZALEZ
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE
CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

GUIAS PARA LA PREPARACION DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

LIC. SILVIA E. GONZALEZ
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982
SEPTIEMBRE, 1982

GUIAS PARA LA PREPARACION DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

Lic. Silvia E. González.

GUIAS PARA LA PREPARACION DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.

Introducción

El conocimiento limitado de nuestros recursos y el aprovechamiento que se hace de ellos, por comunidades, individuos y empresas que atienden únicamente a sus intereses inmediatos ha generado el desperdicio de ellos y el deterioro ecológico. La falta de desarrollo económico no es producto de la insuficiente dotación de los recursos, sino de su mala explotación.

La sociedad en su conjunto ya no puede perseguir solamente el aumento de los bienes y servicios a su disposición, sino también la mejoría de la calidad de vida. En muchos países han surgido políticas inteligentemente conservacionistas como resultado de fuertes protestas de la opinión pública contra esa destrucción irracional de los recursos naturales y el deterioro de la calidad del medio ambiente; lo anterior no quiere decir, que los recursos no se exploten sino que esto se haga previniendo y evitando los impactos indeseables. En México no existe todavía conciencia de la situación, ni mucho menos un conjunto de políticas de defensa.

La tarea fundamental en estos momentos es evitar que la implementación de proyectos de inversión tengan un elevado costo ecológico.

La objeción respecto a la elevación de costos que las medidas de atenuación de impactos implican, es fácilmente rebatible mediante la argumentación de que el mal uso de un recurso natural tiene implícito un perjuicio a

la sociedad, al verse privado de los diferentes beneficios que le permiten la existencia del recurso. La gama de los daños es muy amplia, pudiéndose presentar el agotamiento de un recurso natural, o en menor escala la degradación de éste.

Actualmente la técnica ofrece alternativas diversas para llevar a cabo la explotación de los recursos naturales sin extinguirlos o degradarlos, así mismo amplias posibilidades para incrementar la producción de bienes y servicios, evitando al máximo los impactos no deseados sobre el medio ambiente. Para lograr lo anterior, es necesario en primer lugar tener conciencia sobre la importancia de lograr un desarrollo que no signifique sacrificar el futuro por el presente, esto es, lo que ahora se haga tienda a lograr a largo plazo un mejor modelo del país del que ahora tenemos.

Una forma de evitar y minimizar los impactos adversos y benéficos de un proyecto es conocerlos antes de su implementación, a través de la elaboración de una manifestación de impacto ambiental (MIA).

Objetivos de las MIAS

1. Conocer los impactos adversos significativos de un proyecto.
2. Determinar si las medidas de atenuación propuestas por el manifestante son adecuadas.
3. Proporcionar criterios para la toma de decisiones, a fin de

lograr un desarrollo acorde con la ecología.

Dentro de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, para los proyectos que se requiere elaborar una MIA son fundamentalmente: aquellos que tengan por objeto la explotación, aprovechamiento y desarrollo de los recursos naturales renovables, por ejemplo: apertura de tierras al cultivo, captaciones y derivaciones de aguas pluviales, canalizaciones, cuencas lecheras, etc.

Dada la gran diversidad de proyectos que tiene a su cargo esta Secretaría, se ha visto la necesidad de contar con guías específicas para cada tipo de proyecto, ya que para lograr una adecuada consideración ambiental cada proyecto aunque similar presentará condiciones y efectos diferentes dependiendo de su localización geográfica, situación que no puede ser contemplada en una guía general.

Etapa del Proyecto en que debe realizarse el análisis ambiental.

Un proyecto se define como el conjunto de obras realizadas dentro de un programa o subprograma de inversión, para la formación de bienes de capital constituídos por la unidad productiva capaz de funcionar en forma independiente como son una carretera, un hospital, una central hidroeléctrica. 1 /

En forma general puede decirse que en todo proyecto hay una etapa técnica y otra económica, que están íntimamente ligadas y que se condicionan recíprocamente, el proyecto mejorará su calidad en la medida en que haya logrado la adecuada combinación técnica y económica.

No hay una secuencia natural para las cuestiones técnicas o económicas durante el estudio pero ambas se consideran.

Terminados los estudios detallados que componen un proyecto se entra a una etapa llamada de ingeniería del proyecto o diseño final.

Durante el estudio de las etapas técnica y económica o estudio de factibilidad, debe llevarse a cabo en forma paralela el estudio de impacto ambiental con el objeto de contar con otros elementos de juicio que posibiliten la decisión de adoptar las alternativas más adecuadas.

De tal forma que al llegar al diseño final o de ingeniería del proyecto queden incorporadas las medidas de atenuación correspondientes.

Las ventajas de incluir al ambiente en esta etapa del proyecto son:

- Proteger y aprovechar racionalmente los recursos naturales;
- Reducción de costos en la protección del ambiente, ya que se tomarán medidas preventivas al implementarse el proyecto.
- Conservación de formas reproductivas propias de la comunidad biótica.

lo que permitirá el desarrollo del país donde signifique no solamente la satisfacción de las necesidades básicas de la población a corto plazo sino también una mejoría de la vida.

Objetivo de las Guías y Contenido.

El objetivo de las guías para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental es el de proporcionar al responsable de un proyecto los criterios básicos y los lineamientos que debe seguir en la preparación de su reporte.

La guía se integra de la siguiente forma:

1. Sumario
2. Descripción del proyecto
3. Descripción del ambiente antes de la implementación del proyecto.
4. Impactos ambientales del proyecto.
5. Medidas de atenuación e impactos residuales.
6. Anexos.

Cada una de las partes de la guía se integra por una serie de elementos que aparecen en el anexo *; al respecto es conveniente mencionar que su importancia y, por ende la profundidad con que deban analizarse dependerá del tipo de proyecto y de la zona geográfica donde este se localice; así mismo en algunos casos será conveniente excluir algunos elementos de los anotados, así como incluir otros. A fin de precisar un poco más estos aspectos, a lo largo de este trabajo se proporcionarán criterios para la elaboración de guías específicas. A continuación se analizan los elementos más importantes de cada una de las partes de la guía.

* Ver página No. 17.

Sumario

El objetivo del sumario es el de proporcionar a los revisores una apreciación de conjunto de los aspectos más sobresalientes del proyecto, de sus impactos más significativos, de las medidas de atenuación propuesta y de los impactos residuales; así como permitirles conocer los problemas que tuvo el manifestante para la preparación de su reporte. Adicionalmente, posibilitará que las personas interesadas en la problemática ambiental tengan una visión clara de los riesgos ambientales del proyecto.

Descripción del proyecto

En este capítulo, se pide la descripción detallada del proyecto. La información proporcionada debe ser la adecuada, suficiente y apoyada con material gráfico (mapas, diagramas, etc.) que permita al cuerpo de expertos ambientales al revisarla, conocer en forma integral el proyecto.

La descripción debe cubrir los siguientes aspectos.

Características generales del proyecto.

- Estudios preliminares de campo
- Preparación del sitio y construcción
- Operación y mantenimiento
- Abandono de la infraestructura base del proyecto y término de su vida útil.

Descripción del Ambiente antes de Implementar el Proyecto.

Los objetivos de la descripción del ambiente antes de la implementación del proyecto son los siguientes :

- Caracterizar el área de emplazamiento del proyecto y de su área de influencia.
- Tener un marco de referencia para el análisis de impacto ambiental.
- Contar con la predicción del comportamiento del ambiente (5 - 10 años) sin la realización del proyecto.

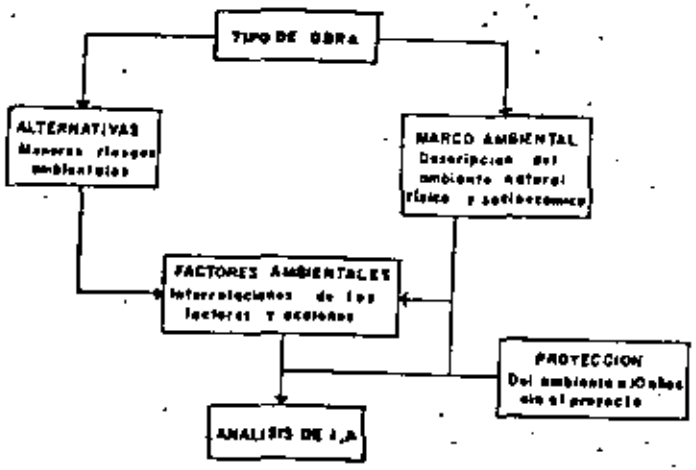
Se requiere que dicha descripción sea a detalle. Los factores ambientales que se consideran son : aire, agua, clima, suelo, flora, fauna y hombre, con sus respectivas características o atributos. Entendiéndose como factor ambiental a los componentes fundamentales de los ecosistemas y los atributos ambientales como las variables que representan características de los factores.

El área de influencia de un proyecto variará de acuerdo a los factores ambientales que se consideren en el análisis, así el área de influencia del factor agua necesariamente tendrá ser diferente en comparación al factor suelo.

Por ejemplo ; en un proyecto de carretera el área de emplazamiento corresponderá al derecho de vía, en tanto que su área de influencia se definirá en función de la ubicación de los bancos de préstamo y de materiales, esto está dado en función del factor suelo sin omitirse desde luego los aspectos relativos a la vegetación y a la fauna.

Impactos Ambientales del Proyecto

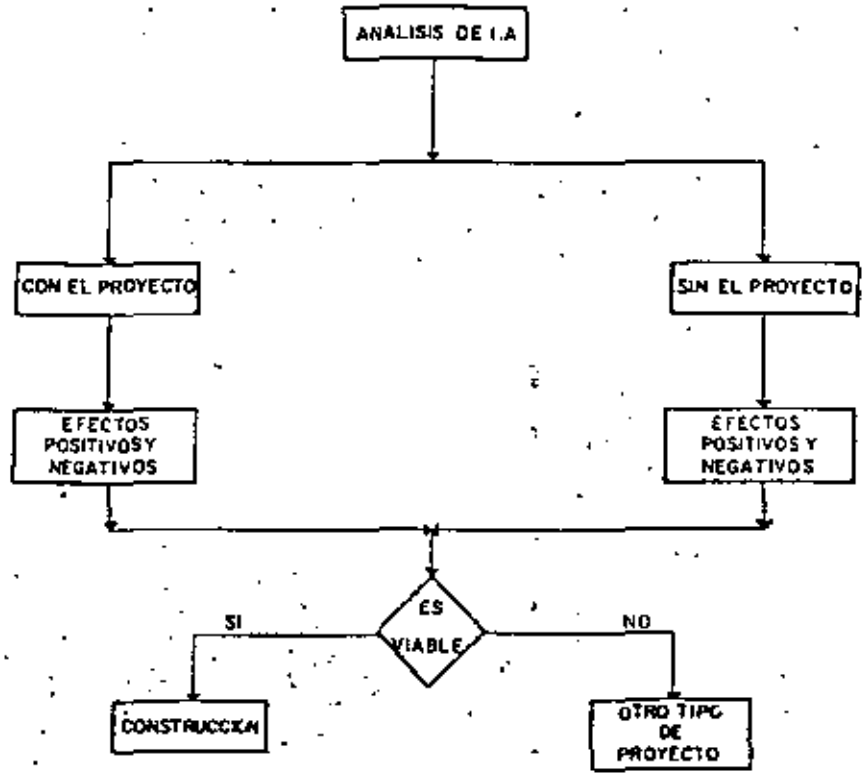
Para poder llevar a cabo el análisis de impactos del proyecto se requiere:



El análisis de impactos comprende tanto los positivos como los negativos; a fin de contar con elementos de juicio, para sopesar los efectos benéficos o adversos que resultarían como consecuencia de la implementación del proyecto.

Se debe hacer una comparación de los impactos ambientales del proyecto con los que se presentarían si éste no se llevara a cabo. Si los impactos

que se producirán por la implementación del proyecto son similares a los que resultarían en ausencia de tal acción, o la diferencia entre ambos es escasamente significativo, ello querrá decir que ambientalmente el proyecto es viable.



Para lograr un adecuado análisis de impactos es importante tener en cuenta lo siguiente:

1. Sopesar la familiaridad del grupo interdisciplinario con el proyecto y con el área de influencia, para evitar el riesgo de caer en interpretaciones o juicios demasiado subjetivos en el análisis.

2. Considerar las limitaciones de información, de recursos monetarios, de tiempo, etc.

3. Con base a los criterios proporcionados en el anexo seleccionar las técnicas adecuadas para cada caso en particular que permita la identificación, cuantificación e interpretación de impactos.

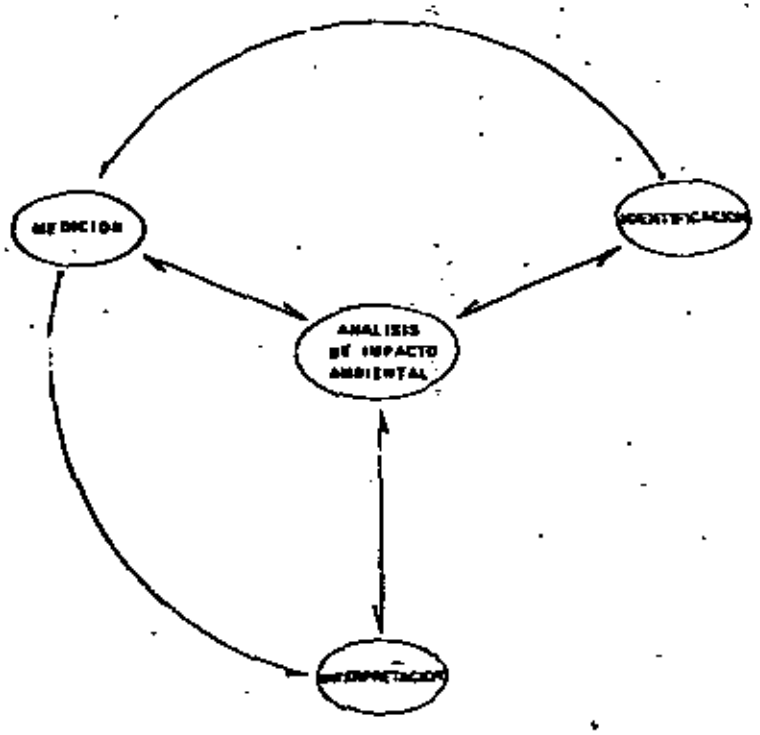
4. Reducir el número de atributos a manejar para evitar duplicaciones, redundaciones y dificultades para la medición; ello siempre y cuando los atributos seleccionados reflejen todos los aspectos del ambiente.

5. Existen diferencias de efecto sobre un mismo atributo causado por la misma acción en diferentes zonas geográficas.

6. Las acciones generadoras de impacto tienen una duración variable y durante ese lapso es posible que sus efectos sean críticos, por lo que es importante la identificación de estos tiempos.

El análisis de impactos ambientales se basa en tres etapas que se relacionan entre sí y que son:

- Identificación
- Medición
- Interpretación



1. Identificación

Consiste en determinar qué acciones del proyecto afectarán al ambiente y cuáles de sus atributos se verán modificados.

2. Medición

Consiste en determinar la significancia de cada uno de los impactos identificados, mediante el uso de unidades y escalas apropiadas.

3. Interpretación

Consiste en describir, para cada impacto, los mecanismos mediante los cuales se modificarán los atributos ambientales y las consecuencias que pueden presentarse a futuro.

Ejemplo:

PRESA DE ALMACENAMIENTO

FACTORES / ACCIONES	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA				
EXPLOTACION BANCO DE PRESTAMO			5/8					
EXCAVACIONES								
CIMENTACION								

Identificación

Medición 5/8 } valores adoptados

Interpretación.- Es un impacto directo sobre flora. Alcanza un valor de 8 en significancia, por que el tipo de vegetación afectada es bosque tropical subcaducifolio, el cual es altamente sensible y su capacidad de regeneración es muy reducida.

Dentro de estas tres etapas se obtendrá un marco general de las interrelaciones proyecto-ambiental o causa-condiciones-efectos, el cual servirá para clasificar cada uno de los impactos, según su naturaleza o características por ejemplo :

Factor	Acción	Impacto	Características del Impacto
Fauna	Excavación	Pérdida de Especies	Indirecto - a corto plazo
		Destrucción de habitat	Directo - a corto Plazo - irreversible
		Ahuyentamiento de fauna árboreas	Indirecto - a corto Plazo reversible

Clasificados los impactos es conveniente indicar cuales de ellos, dadas las características de la acción tendrán carácter de inevitables, todo esto con el fin de proporcionar tanto al proponente como a los evaluadores una visión objetiva de los efectos potenciales del proyecto en conjunto.

Evaluación de Alternativas

Todas las alternativas sugeridas a través del estudio de impacto ambiental se evaluarán con la misma técnica o técnicas utilizadas para el proyecto base y se tomarán en cuenta los siguientes aspectos :

- beneficios
- costos

- riesgos ambientales

Medidas de Atenuación o Impactos Residuales

Uno de los objetivos de la presentación de la MIA es que el manifestante considere y proponga todas aquellas medidas de atenuación tendientes a minimizar los impactos propios del proyecto.

Por otro lado se sabe que pese a la aplicación de medidas de atenuación hay impactos que no podrán minimizarse; a fin de que los revisores puedan determinar si las técnicas que se están empleando, son las adecuadas o no, es conveniente que tales impactos se conozcan.

Un ejemplo de impacto residual es el siguiente: el desmonte es una medida que atenúa problemas de eutroficación, infestación de malezas acuáticas y dificultad en el uso del vaso de una presa para propósitos recreativos.

Sin embargo, un desmonte no elimina todos los problemas descritos, ya que quedan troncos en las orillas del vaso que dificultan el botado de lanchas, esquí, natación, etc. y que pueden provocar arraigamiento de malezas y eutroficación. Estos últimos son precisamente los impactos residuales del desmonte.

7. Anexos.- Se incluirá toda aquella información complementaria que permita evaluar adecuadamente la MIA.

La Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica asistirá al manifestante en la preparación de su reporte (MIA) a fin de lograr una adecuada protección ecológica y el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

A N E X O

El anexo al que se hizo alusión, está constituido por la Guía General, la cual fue elaborada con el fin de uniformizar el criterio que debe seguirse en la preparación de las guías de diversos tipos de proyectos particulares. Sin embargo dicha guía se encuentra en imprenta y próximamente se publicará. Cabe mencionar que la citada Guía General se ha modificado a partir de los proyectos iniciales elaborados por la Subdirección de Impacto Ambiental, hasta llegar a la forma que actualmente se presenta.

Por otro lado se están preparando Guías específicas de los siguientes proyectos: pecuarios, agrícolas, forestales, obras hidráulicas y agroindustriales.

R E F E R E N C I A S.

1/ MELNICK J. (1958) Manuel de Proyectos de Desarrollo Económico CINU, Méx.,D.F. 263 pag.

JAIN, R.K., L.V. URBAN, G.S. STACEY (1977) Environmental Impact Analysis A New Dimension in Decision Making. Van Nostrand Reinhold Environmental Engineering Series, New York.

BARBARO, R. F L. CROSS. 1973. Primer on Environmental Impact Statements. Technomic Publishing Co. Conn. U.S.A. 140 pag.

PEREZ GIL R.G.S. (1979) Impacto Ambiental una Importante Aplicación en Ecología. Tesis Profesional - Facultad de Ciencias U.N.A.M. Méx., D.F. 51 pag. 263 pag.

INTRODUCCION A LAS TECNICAS DE ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.

Ing. José Ramón Pérez Contreras

INTRODUCCION A LAS TECNICAS DE ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.

Introducción.

El concepto de impacto ambiental como tal, no tendría un significado importante si no contara con una base cualitativa y cuantitativa como lo es el análisis de impactos ambientales. Este procedimiento, al cual está incluído en el capítulo III de la Guía para preparar la Manifestación de Impacto Ambiental, nos permite conocer la trascendencia y las consecuencias de los efectos que sobre el ambiente va a causar determinado proyecto.

Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto, es posible tomar una decisión sobre la forma de evitarlo o cuando menos procurar que se presente en el mínimo grado posible. Para lograr esto, se puede escoger entre dos opciones: a) diseñar alguna medida de atenuación y b) estudiar otra alternativa del proyecto que represente menores riesgos ambientales. La elección de cualquiera de estas dos opciones implicará, por supuesto, las correspondientes consideraciones técnicas y económicas.

Actualmente se cuenta con gran cantidad de técnicas para desarrollar análisis de impactos ambientales, de las cuales se puede decir que algunas han sido diseñadas específicamente para cumplir este objetivo y otras han sido adoptadas como técnicas auxiliares.

En general, las principales funciones que se persiguen con las técnicas de análisis son: la identificación, la medición, la interpretación y la comuni-

cación de los impactos, y como ninguna de ellas reune satisfactoriamente estas tres características, con frecuencia se hace necesario complementarlas o combinarlas con otras.

El análisis de impactos es, tal vez, la etapa más complicada en la preparación de una MIA, ya que debe ser desarrollada por un grupo de especialistas con diferentes disciplinas, con el objeto de que queden cubiertas todas las áreas del ambiente.

Esta actividad multidisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la llevan a cabo e incluso debe haber varias reuniones entre ellos, generalmente para definir la importancia de los factores ambientales y la trascendencia de los impactos. Es indispensable que cada uno de los integrantes del grupo conozca el área de estudio, para lo cual deberán realizarse visitas de reconocimiento ya sean en forma individual o colectiva.

Clasificación de Técnicas.

La clasificación de técnicas, en la actualidad, no incluye a todas las que es posible utilizar en el proceso de evaluación de impactos ambientales. Preferentemente, se ha enfocado la atención a aquellas técnicas que han sido desarrolladas casi exclusivamente para cumplir este objetivo; las demás técnicas, en general, han sido adoptadas como complemento.

La clasificación de métodos que ha sido más ampliamente aceptada, es la que hizo Warner en 1973 y Warner and Bromley en 1974 1/ y es la siguiente:

- Procedimientos Ad hoc
- Sobreposiciones
- Listas de chequeo
- Matrices, y
- Redes

Debido a que estas técnicas han sido desarrolladas y aplicadas originalmente en los Estados Unidos, estan acondicionadas a los lineamientos técnicos y legales de ese país, por lo cual será necesario referirse ocasionalmente a algunos de ellos. A continuación se hace una breve descripción de las características generales de cada uno de los tipos de métodos expuestos arriba 1/, 3/.

Procedimientos Ad hoc.- Consisten en integrar un grupo de especialistas con diferentes disciplinas para identificar impactos en sus areas de especialidad, (por ejemplo: flora, fauna, lagos, bosques, etc.) sin ir más allá de los requerimientos de la NEPA (National Environmental Policy Act), referentes a la evaluación de impactos y sin definir parámetros específicos que deban ser investigados. Este enfoque fue esencialmente utilizado por todas las agencias federales de los Estados Unidos en el período inmediato posterior a la publicación de la NEPA en 1969.

Sobreposiciones.- Estas técnicas estan basadas en el uso de una serie de mapas transparentes que se pueden superponer para producir una caracterización compuesta del ambiente regional. Los mapas describen factores ambientales o características del suelo y la distribución superficial del proyecto con todas sus obras complementarias. Este enfoque generalmente es efectivo para seleccionar alternativas e identificar ciertos tipos de impactos; sin embargo, no puede usarse para cuantificar impactos o identificar interacciones secundarias o terciarias.

Listas de chequeo.- A partir de una lista maestra de factores ambientales y/o impactos, los analistas seleccionan y evalúan aquellos impactos asociados para la alternativa particular considerada. Las listas de chequeo pueden complementarse con instrucciones de como presentar y usar los datos, y con la inclusión de criterios explícitos para impactos de ciertas magnitudes e importancias.

Matrices.- Consisten básicamente en listas de chequeo generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente impactados. Ambas listas se colocan, indistintamente, en las columnas o en los renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de las listas de chequeo, en que se identifican las posibles interacciones entre el proyecto y el ambiente.

Redes.- Estas técnicas amplían el concepto de las matrices mediante la introducción de una red de causa-condición-efecto que permite la identificación de impactos acumulativos o indirectos, los cuales no son adecuadamente explicados a través de una secuencia simple de causa-efecto representada por la matriz.

Golden et al 2/ presenta, en 1980 una lista de técnicas aplicables en el proceso de evaluación de impactos incluyendo a las descritas arriba, la cual resume la aplicabilidad de cada una de ellas en términos de nueve criterios. Esta lista ha sido usada como anexo en la Guía General para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de orientar a los analistas en la elección de la técnica más adecuada.

Criterios para la Selección de Técnicas.

El uso de una técnica determinada para la realización de un análisis de impactos ambientales, depende de las necesidades específicas del proponente y del proyecto en cuestión. Para facilitar la selección de técnicas, algunos autores han desarrollado determinados criterios, que pueden ser muy útiles para aquellas personas que se enfrentan por primera vez a un análisis de este tipo.

R.K. Jain, K.V. Urban y G.S. Stacey 3/ presentan, en 1977, siete consideraciones clave de selección, las cuales se describen a continuación:

Uso.- ¿ Originalmente el análisis es un documento de decisión o de información ? (un documento de decisión es vital para determinar el mejor curso de acción; mientras que uno de información revela, en principio, las impli-

caciones de las alternativas elegidas). Un documento de decisión, generalmente requiere mayor énfasis en la identificación de aspectos clave, la cuantificación y la comparación directa de alternativas. Un documento de información requiere un análisis más integral y se concentra en interpretar la trascendencia del espectro más amplio de posibles impactos.

Alternativas.- ¿ Las alternativas son fundamental o incrementalmente diferentes? Si las diferencias son fundamentales (como la prevención de inundaciones por la construcción de diques en oposición a la zonificación de planicies inundables), entonces la trascendencia del impacto debe medirse contra un patrón absoluto, puesto que los impactos serán diferentes tanto en tipo como en tamaño. Por otro lado, los grupos de alternativas incrementalmente diferentes, permiten una comparación directa de impactos y un mayor grado de cuantificación.

Participación del público.- ¿ El papel del público en el análisis implica una preparación o revisión substancial ? La preparación substancial permite el uso de técnicas más complejas, tales como el análisis por computadora o estadístico que podría ser difícil de explicar a un público interesado pero que no ha participado anteriormente. El papel de una preparación substancial también permite un mayor grado de cuantificación o ponderación de la trascendencia del impacto, mediante la incorporación directa de los valores públicos.

Recursos.- ¿ Cuánto tiempo, destreza, dinero y datos y qué instalaciones

de computación están disponibles? Generalmente, un análisis más cuantitativo requiere más de cada una de esas cosas.

Familiaridad.- ¿ El analista está familiarizado con el tipo de proyecto y el ambiente del sitio? Una mayor familiaridad mejorará la validez de un análisis muy subjetivo de la trascendencia de los impactos.

Cuestiones trascendentes.- ¿ Que tan importante es la cuestión que se está tratando? Mientras más importante es una cuestión, mayor es la necesidad de ser explícito, y de cuantificar e identificar las cuestiones clave. Las ponderaciones y fórmulas arbitrarias para equiparar un tipo de impacto (por ejemplo, ecológico) contra otro (por ejemplo, económico), llegan a ser poco apropiadas.

Restricciones administrativas.- ¿ Las técnicas seleccionadas están limitadas por los procedimientos de la dependencia o por requerimientos de formato ? Las políticas o lineamientos específicos de la dependencia pueden excluir algunas técnicas al especificar el rango aplicable de impactos y el tiempo disponible para realizar el análisis.

Golden et al 2/ presenta, en 1980, cuatro principios y nueve criterios para seleccionar la técnica apropiada. A continuación se presenta su descripción:

<u>Principios de selección.</u>

- El enfoque de sistemas

  Un enfoque sistemático es el atributo singular más importante

para la preparación de un análisis de impacto ambiental.

- La medición.

  La medición es una arma de dos filos, pero en general, se proporciona mayor penetración en un problema, mediante alguna forma de cuantificación, aun si ésta forza un valor numérico dentro de un juicio subjetivo.

- Un proceso predictivo.

  Es esencial recordar que un análisis de impacto ambiental es básicamente un proceso predictivo.

- Factores externos

  No deben ignorarse los factores externos a las acciones o fuera del control del tomador de decisiones. Este efecto a veces es decisivo.

Criterios de Selección

1. Integridad.- El método debe abarcar todas las alternativas, criterios y principales puntos de vista significativos. Sin este enfoque, es casi seguro que las decisiones sean menos que óptimas.

2. Aplicabilidad.- El método debe ser suficientemente simple para ser aprendido y aplicado por un grupo pequeño con conocimientos limitados, con un presupuesto reducido y en un tiempo corto.

3. Descriptibilidad.-Las conclusiones obtenidas deben conducir, por ellas mismas, a la sumarización y presentación visual, para infundir perspectiva, entendimiento y confianza en el público y asegurar su participación.

4. Ampliabilidad.-La técnica debe permitir la evaluación preliminar de alternativas y aún debe ser fácilmente ampliable para proporcionar mayor detalle en aspectos clave. De esta manera, el mismo método debe permitir ya sea un análisis superficial o uno detallado.

5. Criterios explícitos.-La técnica debe incluir un informe explícito de todos los criterios relevantes, sistemáticamente ordenados y ponderados para reflejar su importancia relativa.

6. Sistema único.- La técnica debe reflejar un entendimiento del sistema ambiental-socioeconómico como un todo y las principales interrelaciones entre los diversos factores ambientales.

7. Separación de efectos.-La técnica debe reflejar cambios que ocurrirían en el futuro " sin el proyecto " y " con el proyecto " y debe permitir la medición de la " distancia" entre conjuntos de alternativas.

8. Conmensurabilidad.- Diversos criterios son medidos convencionalmente con una amplia variedad de unidades objetivas y,

subjetivas (pesos, biomasa, días de recreación, bueno-malo, empleos, etc.). Es altamente deseable emplear medios para transformar estas mediciones en unidades conmensurables como una arma para facilitar la comparación.

3. Alimentación de datos.- La dificultad para proporcionar la alimentación de datos requerida por una técnica es un criterio clave para la implementación exitosa de cualquier modelo. Técnicas potencialmente exelentes pueden ser impráctica por la dificultad en la colección de datos.

Evaluación de Técnicas.

A medida que se han desarrollado las técnicas para el análisis de impactos, se han realizado comparaciones periódicas de acuerdo con ciertos criterios predeterminados. Los autores que han desarrollado estos estudios comparativos, han presentado criterios selectos para el agrupamiento y comparación de determinadas técnicas.

Los principales estudios que se han hecho son el de Warner and Preston en 1973 y el de Smith en 1974, de los cuales se presentan en este tema sus principales aspectos.

El estudio de Warner and Preston 1/ incluye 17 técnicas y establece cuatro componentes para una evaluación de impactos: identificación, medición, interpretación y comunicación. Las tablas 1 a 4 contienen preguntas que representan los criterios asociados con cada uno de los componentes.

La comparación también se hizo en cuanto a los requerimientos de recursos, replicabilidad y flexibilidad para diferentes tipos de proyectos. La tabla 5 muestra las preguntas de criterio asociadas con esos tres factores. Por último, la tabla 6 sumariza la evaluación de las 17 técnicas.

Tabla 1. Preguntas de criterio para la identificación de impactos

Criterio	Preguntas
Integridad	¿ La técnica se aplica a un rango completo de impactos ?
Especificidad	¿ Se identifican parámetros ambientales específicos ?
Impactos aislados del proyecto	¿ Sugiere formas de identificar impactos del proyecto?
Aparición y duración	¿ Sugiere impactos de la etapa de construcción contra impactos de la etapa de operación?
Fuentes de datos	¿ Requiere identificación de las fuentes de datos ?

Tabla 2. Preguntas de criterio para la medición de impactos

Criterio	Preguntas
Indicadores explícitos	¿ La técnica sugiere indicadores específicos medibles para la valoración de impactos?
Magnitud	¿ Requiere determinación de la magnitud de los impactos?
Objetividad	¿ Enfatiza en la medición objetiva más que en la subjetiva?

Tabla 3. Preguntas de criterio para la interpretación de impactos.

Criterio	Preguntas
Trascendencia	¿ La técnica requiere evaluación de la trascendencia en una escala local, regional y nacional ?
Criterios explícitos	¿ Requiere que se establezcan los criterios y suposiciones en la determinación de la trascendencia ?
Incertidumbre	¿ Denota la incertidumbre o el grado de confiabilidad de las proyecciones de los impactos ?
Riesgo	¿ Enfoca impactos de baja probabilidad de ocurrencia pero alto potencial de daños ?
Comparación de alternativas	¿ Proporciona medios para comparar alternativas ?
Agregación	¿ Proporciona medios para la agregación de información en la medición e interpretación de impactos ?
Participación del público	¿ Proporciona medios para incorporar la opinión pública en la interpretación de la trascendencia ?

Tabla 4. Preguntas de criterio para la comunicación de impactos.

Criterios	Preguntas
Partes afectadas	¿ La técnica relaciona los impactos con los grupos humanos afectados ?
Descripción del escenario	¿ Requiere la descripción del escenario ambiental ?
Formato de sumario	¿ Contiene un formato de sumario ?
Aspectos clave	¿ Sugiere alguna forma de resaltar impactos clave ?

Tabla 4.

Cumplimiento de la NEPA	¿ Se enfoca a los requerimientos de la NEPA y el CEQ ?

* CEQ – Council on Environmental Quality.

Tabla 5. Preguntas de criterio para los requerimientos de recursos, la replicabilidad y la flexibilidad de la técnica

Criterio	Preguntas
Requerimientos de recursos	
Datos	¿ La técnica usa datos comunes o requiere estudios especiales ?
Mano de obra	¿ Requiere habilidad especial ?
Tiempo	¿ Cuánto tiempo se necesita para aprenderla ?
Costos	¿ Cuáles son los costos de aplicación ?
Tecnología	¿ Requiere tecnología especial ?
Replicabilidad	
Ambiguedad	¿ La técnica es ambigua ?
Influencia del analista	¿ Hasta que grado se obtendrán diferentes resultados dependiendo del analista ?
Flexibilidad	
Escala de flexibilidad	¿ Se aplica a proyectos de diferente tamaño o escala ?
Rango	¿ Se aplica a proyectos de diferente tipo ?
Adaptabilidad	¿ Puede aplicarse a diferentes escenarios ambientales básicos ?

Tabla 6. Sumario de la evaluación de técnicas.

	Técnicas *																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tipo**	C	C	C-M	C	O	M	C	O	M	M	C	Nt	C	C	C	C	A
Integridad++	L	S	S	S	S	S	L	S	L	S	S	L	L	S	S	S	S
Especificidad	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	S	L	S	L	L	L
Impactos aislados.	N	L	L	S	N	N	N	N	N	L	N	N	L	L	S	N	N
Aparición y duración.	N	L	L	L	N	S	N	N	S	N	N	S	L	L	N	N	N
Fuentes de datos.	N	N	S	L	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N
Indicadores Explícitos.	N	L	L	L	L	N	S	S	L	N	L	N	S	S	S	S	N
Magnitud.	N	L	L	L	L	L	L	N	L	S	S	N	L	L	S	L	N
Objetividad.	N	L	S	L	S	L	L	L	N	N	S	N	N	S	N	L	N
Trascendencia	N	S	N	S	N	S	S	N	S	S	N	N	S	S	S	N	N
Criterios explícitos.	N	L	L	L	N	L	N	L	N	N	N	S	N	S	S	L	N
Incertidumbre	N	N	N	L	N	N	N	N	N	N	L	S	L	N	L	N	N
Riesgo.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S
Comparación de alternativas	L	L	L	S	L	L	N	L	L	N	L	N	L	L	L	L	N
Agregación	L	L	L	L	S	+	S	L	+	+	S	+	L	+	L	L	+
Participación del público.	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	S	N	L	S
Partes afectadas.	N	N	S	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	N	N	S	N
Descripción del escenario.	N	S	L	N	S	L	L	L	N	L	N	N	L	L	N	N	S
Formato de sumario.	L	L	L	S	L	L	N	L	L	S	N	L	L	L	L	L	N
Aspectos clave	N	L	L	N	L	L	L	L	S	S	N	N	N	S	N	L	N
Cumplimiento de la NEPA.	N	S	L	N	N	L	N	N	N	L	N	N	S	S	N	N	N

Continuación Tabla 6. Sumario de la evaluación de técnicas.

	Técnicas.																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Requerimientos de Recursos.	L	N	S	N	N	L	L	L	L	L	N	L	N	L	L	N	L
Replicabilidad	N	L	L	L	L	N	L	L	N	N	N	N	L	N	L	N	N
Flexibilidad	L	S	N	S	N	L	S	N	L	S	S	N	L	L	S	L	N

* 1, Adkins; 2, Dee (1972); 3, Dee (1973); 4, Georgia; 5, Krauskopf; 6, Leopold; 7, Little; 8, Mc Harg; 9, Moore; 10, New York; 11, Smith; 12, Sorensen; 13, Stover; 14, Task Force; 15, Tulsa; 16, Walton; 17 WSCC.

** A, ad hoc; O, Sobreposiciones; C, lista de chequeo; M, Matriz; Nt; redes.

++ L, cumplimiento substancial, bajas necesidades de recursos, o pocas limitaciones de flexibilidad-replicabilidad; S, cumplimiento parcial, moderadas necesidades de recursos, o limitaciones moderadas; N, mínimo o ningún cumplimiento, altas necesidades de recursos, o limitaciones principales.

\+ No se intenta la agregación.

El estudio de Smith incluye 10 criterios para la evaluación de 23 técnicas.

Los criterios son:

1. Integridad.- El ambiente contiene intrincados sistemas de elementos vivientes y no vivientes, ligados entre sí por complejas interacciones. Una técnica adecuada, debe considerar impactos en esos sistemas.

2. Flexibilidad.- La técnica debe ser suficientemente flexible, puesto que los proyectos de diferente tamaño y escala pueden producir diferentes tipos de impactos.

3. Detección de impactos reales.- El impacto real es el cambio en las condiciones ambientales resultantes de un proyecto, en oposición al cambio que naturalmente ocurriría en las condiciones existentes. Por otra parte, deben medirse los cambios a corto y largo plazos.

4. Objetividad.- La técnica debe ser objetiva, proporcionar mediciones impersonales, sin distorción y constantes, inmunes al embate externo de fuerzas políticas y otras. Una técnica objetiva y consistente proporciona fundamentos firmes que pueden ser periódicamente actualizados, refinados y modificados, incorporando, de esta manera, la experiencia ganada a través de la aplicación práctica. Para ser efectivas como herramientas en la toma de decisiones, los análisis de impactos ambiental también deben ser replicables por diferentes analistas y capaces de resistir escrutinios de grupos interesados.

5. Asegurar la utilización de la experiencia requerida.- La utilización de juicios bien fundamentados, experimentados y profesionales deben ser asegurados por la técnica, especialmente cuando la subjetividad permanece inherente en muchos aspectos del análisis de impacto ambiente. La utilización de la experiencia necesaria puede lograrse, ya sea mediante el diseño de la técnica por sí misma o mediante reglas que gobiernen su uso.

6. Utilización de los conocimientos actuales.- Debe hacerse el máximo uso apropiado de los conocimientos actuales, aprovechando las mejores técnicas analíticas disponibles.

7. Empleo de criterios explícitos definidos.- Los criterios de análisis especialmente cualquier valor cuantitativo, empleados para evaluar la magnitud o la importancia de los impactos, no deben ser asignados arbitrariamente. La técnica debe proporcionar criterios explícitos definidos y procedimientos explícitos establecidos en relación con el uso de esos criterios, con un fundamento documentado de tales criterios.

8. Evaluación de la magnitud real de los impactos.- Se deben proporcionar medios para una evaluación basada en niveles específicos de impacto para cada parámetro ambiental, en los términos establecidos para describir a tales parámetros (por ejemplo: DBO, pH y temperatura para la calidad del agua). La evaluación de la magnitud basada en generalidades o casos similares (comparaciones cualitativas entre alternativas) es inadecuada.

9. Evaluación global del impacto total.- Es necesario un mecanismo

pe a agregar los múltiples impactos individuales, con el fin de obtener una evaluación global del impacto ambiental total.

10. Impactos críticos.- La técnica debe proporcionar un sistema de alerta para denotar y enfatizar impactos particularmente peligrosos. En algunos casos, la pura intensidad de la magnitud puede justificar atención especial en el proceso de planeación, sin importar que tan levemente se pueda percibir el impacto.

La tabla 7, es un sumario del grado de cumplimiento de los 10 criterios para cada una de las 23 técnicas. La conclusión del estudio indica que las técnicas que mostraron el mayor grado de cumplimiento son la de Dee (1972), Mc Harg, Baker and Gruendler y Turner and Hausmanis. (1).

Tabla 7. Sumario de técnicas, Estudio de Smith.

Técnica	Grado de cumplimiento de los Criterios*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eckenrode	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N
Lamanna	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N
Mc Kenny	L	L	L	S	S	N	N	L	L	S
Mc Harg	L	L	N	L	L	L	L	N	N	S
Lacate	S	S	N	N	S	N	S	N	N	S

Continuación Tabla 7. Sumario de técnicas, Estudio de Smith.

Técnica.	Grado de cumplimiento de los Criterios*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Baker and Gruendler.	L	L	N	L	L	L	L	N	N	S
Turner and Hausmanis.	L	L	N	L	L	L	L	N	N	S
Leopold	S	S	S	N	N	S	N	S	N	N
Manheim	N	L	S	N	N	S	S	S	S	S
Sorensen	S	L	L	S	N	N	N	N	N	S
Little	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N
Adkins and Burke.	S	S	S	N	N	S	N	S	L	N
Washington State.	S	S	S	N	N	S	S	S	L	S
Hill	S	L	N	N	N	S	S	N	S	N
Klein	S	S	S	L	S	L	L	L	S	N
Oglesby	S	S	N	N	N	S	S	N	N	N
SE Wisconsin	S	S	N	N	N	S	N	N	N	N
Stover	L	S	L	S	S	S	S	S	L	N
Dearinger	S	S	S	L	S	L	L	L	S	N
Dee (1972)	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L
Georgia	L	S	L	S	S	L	S	L	L	N
Orlob	S	S	N	L	S	L	L	N	N	N
Walton and Lewis	N	N	S	L	S	N	N	S	N	N

* N, pequeño o ningún cumplimiento; S, cumplimiento en algún grado; L, cumplimiento en alto grado.

References.

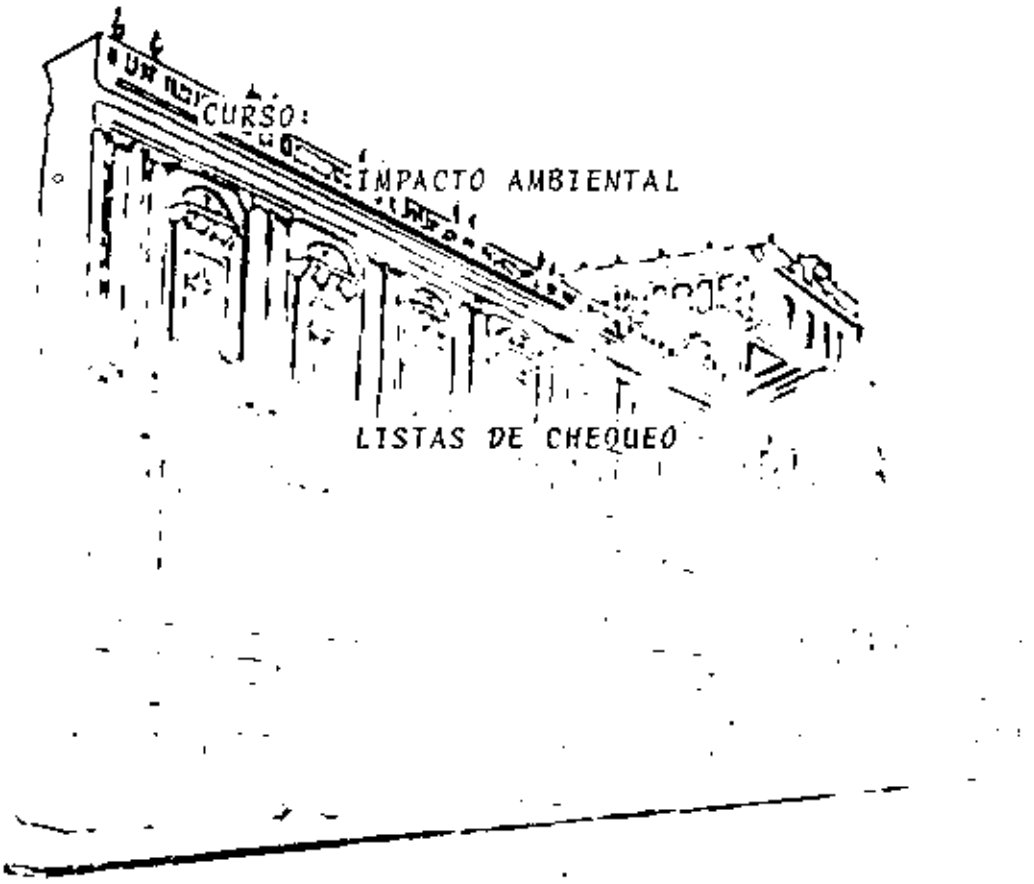
1. CANTER, W.L., 1977. Environmental Impact Assessment, Mc Graw Hill Book Company, N.Y.

2. GOLDEN, J. et al, 1980. Environmental Impact Data Book . Ann Arbor Science, Mich., U.S.A. p. 23 - 28

3. JAIN, R.K., L.V. URBAN, G.S. STANCEY., 1977 Environmental Impact Analysis - A New Dimension in Decision Making. Van Nostram Reinhold Company. N.Y. p. 71 - 73.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE



LIC. APOLONIO GARCIA SANCHEZ
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

LISTAS DE CHEQUEO

LIC. APOLONIO GARCIA SANCHEZ
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE 1982
SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

LISTAS DE CHEQUEO

Lic. Apolonio García Sánchez

LISTAS DE CHEQUEO

Introducción

Listados.- Estas metodologías son muy empleadas y se distinguen varios tipos :

a). Listados Simples.- Donde se presenta una lista de los parámetros por ser investigados lo mismo que una lista de los impactos generados o de los agentes que los ocasionan, ordenados sea por tipo de impacto o por las fases de proyectos en cuestion. No se señala relación alguna entre causas y efectos; o sea, no la señala entre agente impactante y variable afectada (a través de los impactos enumerados) no se aclará tampoco cómo se verifica la evaluación e interpretación de los impactos, se ha propuesto el empleo de una escala de 0 a 10 (unidades arbitrarias) que un grupo de especialistas otorgue a los agentes, impactos y variables de listado simple.

b). Listados Descriptivos.- Para ellos se han desarrollado complejos programas computacionales para identificar los distintos tipos de impactos potenciales asociados a varios tipos de actividades del proyecto, se llegan a enumerar aproximadamente 2 000 actividades (ordenadas en paquetes, sea por su carácter o desde un punto de vista cronológico) incidiendo

sobre aproximadamente 1.000 factores ambientales (también organizados por áreas). Cada uno de los factores ambientales afectados o como propiamente les hemos llamado variables o parámetros ambientales afectados, se describen con detalle y se recomiendan también formas de medirles o interpretarles. Los impactos que se señalen pueden ser positivos o negativos.

c). Listados de Escala.- En ellos se presentan los agentes de impacto y los factores afectados enumerados en un cierto orden (generalmente cronológico), pero se les jerarquiza cualitativamente, dando valores como - 5 ó + 5 dependiendo del impacto, el promedio algebraico de la totalidad de los valores asignados a variables relacionadas con los impactos (actividades del proyecto o agente impacto) nos darán la medida o grado de impacto en la zona.

d). Listados de Escala y Peso.- Estos fueron introducidos en 1972 por los laboratorios Battelle-Columbus, Ohio. Consisten en la presentación (descripción) de los factores y agentes de la forma en que se hace un listado simple, pero incluyendo con detalle cómo es que éstos pueden ser medidos o cuantificados y se evalúan, se derivan de la aplicación de distintas escalas las PIU (Parameter Impact Units) o Unidades de Impacto por Parámetro y las EIU (Enviromental Impact Units) o Unidades de Impacto Ambiental, éstas últimas como resultado de asignar a la totalidad de los parámetros valores por su importancia y magnitud.

La magnitud nos da idea del grado o cuantía del impacto en cuestión, mientras que la importancia nos habla acerca de su relevancia o significado.

Un ejemplo bastante claro empleado comunmente en la literatura para facilitar la distinción entre la importancia y magnitud nos presenta el caso de dos accidentes automovilísticos; en un primer caso el automóvil se destroza quedando inservible, pero milagrosamente el conductor sale bien librado y caminando, el impacto en este caso fue de gran magnitud pero de poca importancia, mientras que en un segundo caso la colisión fue apenas un banquetazo, pero el conductor murió desnucado, este caso nos muestra un impacto de poca magnitud, pero de gran importancia.

La aplicación de una metodología de este tipo nos permite jerarquizar los impactos, es base para la estructuración de redes de eventos, matrices o combinaciones computarizadas. Su desventaja principal es que en las evaluaciones se requiere la participación de un gran número de especialistas que no siempre son facilmente localizables. Por otro lado en los laboratorios Battelle al emplear esta metodología se ha puesto poco énfasis en los impactos sobre los factores socioeconómicos.

Listas de Cheque Simple

Un ejemplo de lista de chequeo simple es el método desarrollado por el Departamento de Transporte. El método es basicamente una descripción de los impactos asociados con los proyectos de transporte.

La tabla N° 1 identifica los impactos ambientales potenciales de un proyecto de transporte, organizados por categoría de impactos y por fases de desarrollo.

Los impactos anticipados en la tabla N° 1 pueden ser benéficos o dañinos dependiendo de determinadas circunstancias. Una lista similar de impactos potenciales derivados de proyectos de transporte, organizados según la fase de desarrollo del proyecto es la que se indica a continuación:

Fase de planeación del proyecto.

a). Impactos sobre uso de la tierra, por la especulación, por un desarrollo anticipado.

b). Impactos sobre aspectos económicos y sociales en áreas cercanas.

c). Impactos sobre otros servicios públicos.

d). Adquisición de propiedades para el proyecto con consiguientes alteraciones a familias y negocios.

Fase de construcción

a). Desalojamiento de personas.

b). Ruidos.

c). Erosión del suelo y disturbio del drenaje natural.

d). Interferencia con " nivel de aguas subterráneas ".

e). Contaminación de agua.

f). Contaminación de aire (incluyendo polvo, mugre, partículas de desecho).

g). Destrucción o daño de habitats silvestres.

h). Destrucción de parques, áreas de recreación y lugares históricos.

i). Impactos de la construcción sobre áreas estéticas y destrucción o interferencia de áreas escenicas.

j). Impacto de actividades asociadas, ejemplo: disposición de tierra, adquisición de grava y relleno.

k). Uso de recursos para construcción.

l). Medidas de seguridad.

Fase de operación.

a) Impactos directos.

1. Ruido

2. Contaminación de aire.

3. Contaminación de agua

4. Socioeconómicos.
5. Estéticos.
6. Efectos en la vida animal y vegetal (ecología).
7. Demanda de recursos energéticos.

b). Impactos indirectos

1. Uso de la tierra contigua.
2. Patrones de desarrollo regional.
3. Demanda para habitación y facilidades públicas.
4. Impacto por el uso de recreaciones ambientales cercanas (parques, bosques y áreas de recreación).
5. Impacto al transporte adicional en áreas congestionadas en dichas zonas.
6. Utilidad para diferentes grupos económicos y étnicos (presentando problemas y soluciones) que resulten.
7. Impacto en los estilos de vida como resultado de aumento de los movimientos de las personas.
8. Impacto del mejoramiento de la facilidad sobre la transportación.

Este método representa una lista simple de chequeo donde varios impactos potenciales son identificados, pero no ofrece información para medirlos e interpretarlos. El método se caracteriza en el hecho de disponer de un equipo interdisciplinario para evaluar la significancia de los impactos ambientales.

Listas de Chequeo Descriptivas

Un sistema computarizado de impacto ambiental ha sido desarrollado por el ejercito de Estados Unidos (laboratorio de investigaciones de ingeniería y construcción). Este sistema usa técnicas de computación para identificar impactos ambientales potenciales de nueve áreas funcionales de las actividades del mismo sobre once amplias categorías ambientales.

Las nueve áreas funcionales son:

Construcción;
Operación, mantenimiento y reparación;
Capacitación;
Cambio de misiones;
Estado real;
Declaraciones;
Actividades de la industria del ejercito;
Investigación, desarrollo, prueba y evaluación;
Y administración y apoyo

Cada una de estas áreas funcionales tiene un número adicional de actividades básicas. Ejemplos: de actividades básicas en el área destinada a la construcción incluyen: claracimiento de vegetación, remoción de concreto roto, etc.

Un total de aproximadamente 2 000 actividades básicas son identificadas en las áreas funcionales. El ambiente en el sistema computalizado de impacto ambiental se ha dividido en once áreas incluyendo:

- Ecología
- Salud
- Calidad del aire
- Agua superficial
- Agua subterráneo
- Sociología
- Economía
- Ciencia de la tierra
- Uso de la tierra
- Ruidos y transporte

Dentro de cada una de estas categorías ciertos parámetros adicionales son definidos.

Aproximadamente 1 000 factores ambientales específicos son definidos para las 11 categorías ambientales. Con estas bases es posible tener una lista de chequeo la cual nombre los impactos de aproximadamente 2 000 actividades básicas del ejercito sobre 1 000 factores ambientales.

El sistema computalizado se usa para identificar impactos potenciales asociados con varios tipos de actividades. En un sentido este método es similar a la matriz de interacciones computarizada. Lo antes expuesto es considerado como una lista descriptiva porque cada uno de los factores ambientales es descrito con detalle con información complementada con medidas e interpretación de datos.

La Comisión de Energía Atómica de U.S.A., ha desarrollado también directrices específicas asociadas con la declaración de impacto ambiental. La siguiente tabla contiene una descripción detallada de varios factores ambientales, que serán considerados cuando se haga la evaluación de los impactos ambientales derivados de la operación de una planta nuclear.

Listas de Chequeo de Escala

Las listas de chequeo de escala, usan técnicas de escala, para evaluar los impactos ambientales derivados de la ejecución de un proyecto.

Dos investigadores norteamericanos llamados Adkins y Burke, desarrollaron un método, para proyectos de transportación, que involucra el uso de una escala para valorar los impactos ambientales partiendo de una base de − 5 a + 5 de acuerdo a los rasgos benéficos o negativos que produzcan.

Los factores ambientales considerados en el método de Adkins - Burke, son muy variados, dentro de los que se incluyen algunos componentes físicos del ambiente como: aire, agua, flora, fauna, así como aspectos sociales y económicos.

La tabla que a continuación se muestra es un ejemplo de la aplicación de la metodología de Adkins - Burke en la valoración de impactos ambientales.

Dos alternativas son consideradas para proceder a la evaluación de los impactos ambientales, partiendo de la base de - 5 a + 5.

La suma de valores en la mencionada tabla, muestra la relación de valores positivos y negativos considerados, así como el promedio algebraico de todos ellos.

EJEMPLO DE LA METODOLOGIA DE ADKINS - BURKE

FACTOR	VALORES	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
A) Area local		
1. Contaminación con ruido		
a) Area adyacente a la carretera.	- 2	- 1
b) Area general	+ 3	+ 1
2. Contaminación del aire		
a) Area adyacente a la carretera	+ 2	+ 1
b) Area general	+ 5	+ 2
3. Drenaje		
a) Area adyacente	+ 1	0
b) Area general	0	0
4. Calidad del Agua		
a) Contaminación del agua	0	0
b) Cantidad de agua	0	0
5. Disposición de desechos	0	0
6. Efectos en la flora	0	0
7. Efectos en la fauna	0	0
8. Parques	+ 5	+ 2
9. Campos de juego	+ 5	0
10. Sitios arqueológicos	0	0
11. Sitios históricos	+ 2	+ 1

FACTOR	VALORES	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
12. Seguridad		
a) Tráfico	+3	+1
b) Peatón	+5	+1
8) Experiencia de automovilistas		
1. Vista de la carretera	+3	+1
2. Vista del área adyacente	0	+1
3. Areas de peligro	+3	-1
Resumen		
Número de parámetros positivos	11	9
Número de parámetros negativos	1	2

REFERENCIAS

CANTER, W.L. 1977. Environmental Impacto Assessment Mc Graw Hill Book Company, N.Y.

R.K. JAIN, L.V. URBAN. 1977. Environmental Impacto Analysis Van Nonstrand Reinhold Company, N.Y.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6-11 DE DICIEMBRE

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

MATRICES. EJEMPLOS DE SU USO

ING. JOSE RAMON PEREZ CONTRERAS
VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982

SEPTIEMBRE, 1982

MATRICES. EJEMPLOS DE SU USO.

Ing. José Ramón Pérez Contreras.

MATRICES. EJEMPLOS DE SU USO.

Introducción.

De todas las técnicas de análisis de impactos, se puede decir que las matrices son las más populares 2/, debido a la relativa sencillez de su utilización. Se les ha denominado de esta manera por la semejanza que tienen con las matrices que se emplean en álgebra vectorial, pero de ninguna manera se hacen con ellas operaciones matemáticas complejas, simplemente se identifican y evalúan las interacciones (impactos), que puede haber entre las acciones de un proyecto y los atributos del ambiente. Generalmente, se usan rangos de valores numéricos o claves para registrar espectros de intensidad de los impactos, ya sean éstos adversos o benéficos.

En general, las matrices constan de dos listados; uno relativo a las acciones del proyecto que se colocan comunmente como encabezados de las columnas; y el otro, que puede ser de los atributos del ambiente que pueden ser impactados o de impactos potenciales, se coloca en los renglones. Este arreglo forma una cuadrícula con determinado número de casillas que indican la cantidad posible de interacciones entre el proyecto y el ambiente; lo que quiere decir que cada casilla representa un posible impacto.

La mayoría de las técnicas de matrices sólo proporcionan lineamientos

generales para su utilización, por lo que la forma de hacer la evaluación, queda a juicio del grupo que la va a realizar. Sin embargo, por las particularidades de estas técnicas, se cae en la necesidad de hacer las evaluaciones a juicio de los especialistas porque muchos atributos ambientales subjetivos no pueden someterse a un análisis numérico; también, el gran número de casillas imposibilita una extensa colección de datos y un análisis detallado para cada casilla.

Las matrices, en general, tienen la ventaja de que necesitan pocos medios para aplicarlas y son muy útiles en la identificación y comunicación de los impactos.

Las principales desventajas 2/ de las matrices son:

1. Se concentran principalmente en parámetros ambientales, ignorando la existencia de criterios sociales y económicos.
2. Ninguna proporciona al analista, una guía sistemática adecuada de como enfocar consistentemente la evaluación en cada casilla.
3. La mayoría se concentra casi completamente en efectos adversos, bajo las suposiciones injustificadas de que los efectos benéficos serán menores.
4. Algunas matrices son difíciles de manejar. Por ejemplo, la de Leopold usaría una hoja maestra con 8,800 casillas para cada alternativa de un proyecto.

La Matriz de Leopold.

En esta matriz, las acciones del proyecto que causarán impactos ambientales están dispuestas en un eje, y las condiciones ambientales existentes que pueden ser afectadas, en el otro. Esto proporciona un formato para una revisión integral, con el fin de recordar a los analistas la gran variedad de interacciones que podrían presentarse. También ayuda a los planificadores a identificar alternativas con menores impactos 3/.

El número de acciones enlistadas horizontalmente es de 100 y la lista vertical, de 88 características o atributos ambientales, lo que da un total de 8,800 posibles interacciones. Dentro de tal matriz, solamente unas cuantas interacciones involucrarán impactos mayores que requieran un análisis mas detallado.

En el anexo N°1 se presenta una reproducción de la matriz de Leopold para mostrar la forma en que está arreglada.

Aunque los conceptos enlistados representan a la mayoría de las acciones básicas y de los factores ambientales que más probablemente estarán involucrados en una amplia gama de proyectos que requieran la presentación de la M.I.A., no todos se aplicarían a cada proyecto propuesto.

Es posible que esta enorme matriz no incluya todos los elementos necesarios para hacer un análisis completo de determinado proyecto; sin embargo,

el formato permite una fácil expansión para incluir los conceptos adicionales. La experiencia indica que el número de posibles interacciones para un análisis típico de proyectos será, comúnmente, entre 25 y 50. - -

El uso de la matriz.- La forma más eficiente de usar la matriz es la siguiente:

1. Checar, en la lista horizontal, las acciones del proyecto que sean significativas. Generalmente, sólo unas doce acciones serán importantes.

2. Cada una de las acciones identificadas es analizada a lo largo de su columna respectiva, para detectar las posibles interacciones con los atributos ambientales. Cuando se considere que una acción afecta a un atributo, en esa casilla se marca una diagonal del ángulo superior derecho al ángulo inferior izquierdo.

3. Una vez que se han identificado todos los posibles impactos (positivos y negativos), se procede a su evaluación en términos de "magnitud" e "importancia", cuyas definiciones se dan a continuación:

   Magnitud.- Es el grado, extensión o escala de un impacto. Se le asignan valores de 1 a 10, siendo el 1 para el mínimo impacto y el 10 para el máximo.

   Importancia.- Es la ponderación de la trascendencia o las consecuencias del impacto. Se le asignan valores de 1 a 10, siendo el 1 para la mínima importancia y 10 para la máxima.

   En ambos criterios se pueden usar signos + y - para diferenciar si los impactos son benéficos o perjudiciales, respectivamente.

La matriz debe ir acompañada de un texto en el que se discutan, individualmente, las casillas marcadas con los valores numéricos más grandes de la magnitud y la importancia. Además, aquellas acciones (columnas) que causen un gran número de impactos, sin importar sus valores numéricos, deben discutirse detalladamente. De la misma manera, aquellos atributos ambientales (renglones) que tengan muchas casillas marcadas deben ser considerados.

En principio, el texto mencionado debe ser una discusión de los argumentos usados para asignar los valores a la magnitud y a la importancia, y de aquellas acciones que tienen impactos trascendentes, pero no diluirse en discusiones de cuestiones obvias y triviales.

Ejemplo de aplicación de la Matriz de Leopold.

Un depósito de fosfatos, del que se estima contiene unos 80 millones de toneladas del mineral con un contenido de 8.7% de P_2O_5, está localizado en el parque nacional Los Padres. Condado de Ventura, Cal., U.S.A.

Las vetas afloran en las pendientes de las colinas a lo largo de unos 8 km

y tienen una inclinación de 30° norte, con un espesor de 30 metros y una profundidad que varía entre 0 y 60 metros.

El ambiente regional.- El depósito está en una región semiárida que recibe una precipitación anual de 584 mm distribuida principalmente de los meses de noviembre a abril. El principal sistema de drenaje en la zona es el arroyo Sespe, cuyos manantiales están a 8 km al este del sitio. En su cauce alto, el arroyo es intermitente. El sitio para las operaciones de la misma propuesta está a 3.2 km al norte del arroyo Sespe. La vegetación va de la escasa a la semiespesa, del tipo chaparral, incluyendo manzanita, roble y caoba de la montaña, con una cobertura de pasto de baja densidad.

Las poblaciones más cercanas son Meiners Oaks y Ojai a 40 km al sur y New Cuyama a 56 km al norte.

Planes generales de la mina.- Las vetas afloran como una estrecha banda a lo largo de 8 km. Las exploraciones indicaron que la roca es muy inestable para permitir una mina subterranea, por lo que se propone una explotación de tajo a cielo abierto.

La veta es casi perpendicular a las corrientes que drenan hacia el arroyo Sespe, las cuales la cortan cada 600 a 1 000 metros. Para prevenir daños a la cuenca, se prevé una operación que no obstruya o interrumpa tales corrientes. La longitud de los tajos estará determinada por la distancia entre corrientes; y la profundidad, por la cantidad de material de cubierta que económicamente se puede remover.

Procesamiento del mineral.- Se construirá una planta procesadora en el sitio, para moler el mineral y lixiviarlo con ácido. El licor resultante será neutralizado con cal para precipitar fosfato dicálcico granular. Los residuos del lixiviado son arenas de cuarzo, las cuales serán lavadas, drenadas y depositadas en los tajos que ya han sido explotados.

El fosfato líquido o granular se transportará al mercado en camiones. Las principales materias primas que se deben traer al sitio son cal y azufre, siendo convertido este último en ácido sulfúrico en el lugar. Los requerimientos de agua son pequeños y esta se suministrará mediante un pozo de unos 300 m de profundidad.

La cuenca y los valores ambientales.- Existen dos valores ambientales principales que requieren consideración dentro de la zona. El primero es el cóndor de California que es una especie rara y en peligro de extinción que habita en la región, y cuyos patrones de vuelo pasan por el sitio de la mina; y el segundo, es el parque nacional, aunque una consideración pertinente es que el área total de la mina es pequeña en comparación con el área del parque. El sitio está a 24 km de una zona de protección de fauna silvestre que incluye al cóndor, por lo que no se considera área de conservación, pero sí es área de usos recreativos.

Entre otros valores ambientales que pueden ser afectados por la mina, están los cuerpos de agua, el suelo (erosión), el aire, la flora y la fauna.

A partir de la información del proyecto y del ambiente, se hizo un análisis de impactos con la matriz de Leopold, cuya forma resumida se presenta en la figura N° 1.

	Bilbao y edificios industriales	Aeropuerto y puentes	Líneas de transmisión	Voladuras y perforaciones	Excavación superficial	Procesamiento de minerales	Tráfico pesado	Disposición de residuos	Derrames y fugas
Calidad del agua					2/2	1/1		2/2	1/4
Calidad del aire						2/3			
Erosión		2/2			1/1			2/2	
Depósito y sedimentación		2/2			2/2			2/2	
Arbustos					1/1				
Pastos					1/1				
Plantas gremíneas					2/2			2/3	1/4
Peces					2/2			2/2	1/4
Camping y excursionismo					2/4				
Vistas escénicas y paisajes	2/3	2/1	2/3		3/3		2/1	3/3	
Cualidades salvajes	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/3	3/3	3/3	
Especies raras y únicas		2/3		5/10	2/4	5/10	5/10		
Salud y seguridad							3/3		

Figura N° 1. Matriz resumida para la mina de Fosfatos.

De este breve análisis se concluye que los componentes del proyecto que más pueden afectar el ambiente, ya sea por la gravedad de sus impactos individuales o por el número de atributos ambientales que dañan, son las siguientes: Autopistas y puentes; Voladuras y perforaciones; Excavación superficial; Procesamiento de minerales; Tráfico pesado y Disposición de residuos. Un criterio arbitrario que se usó para determinar estos componentes es que sus valores de magnitud o importancia sean mayores de 4, o que afectan a más de cuatro atributos ambientales.

Los atributos ambientales más afectados, empleando el mismo criterio, son los siguientes: Vistas escénicas y paisajes; Cualidades salvajes y Especies raras y únicas.

Los criterios empleados para asignar valores a la magnitud son: para impactos puntuales se usa el 1; para impactos que afectan al 50% de la región, se usa el 5, y para impactos que afectan a toda la región, se usa el 10. Los demás valores se usan para rangos intermedios.

Los criterios usados para la importancia son: para impactos cuyos efectos son ligeros, se usa el 1; para impactos cuyos efectos son medianamente graves se usa el 5 y para efectos muy graves se usa el 10.

Estas conclusiones dan una idea general de cuales atributos ambientales proteger prioritariamente y cuales componentes del proyecto requieren un diseño más exhaustivo de medidas de atenuación.

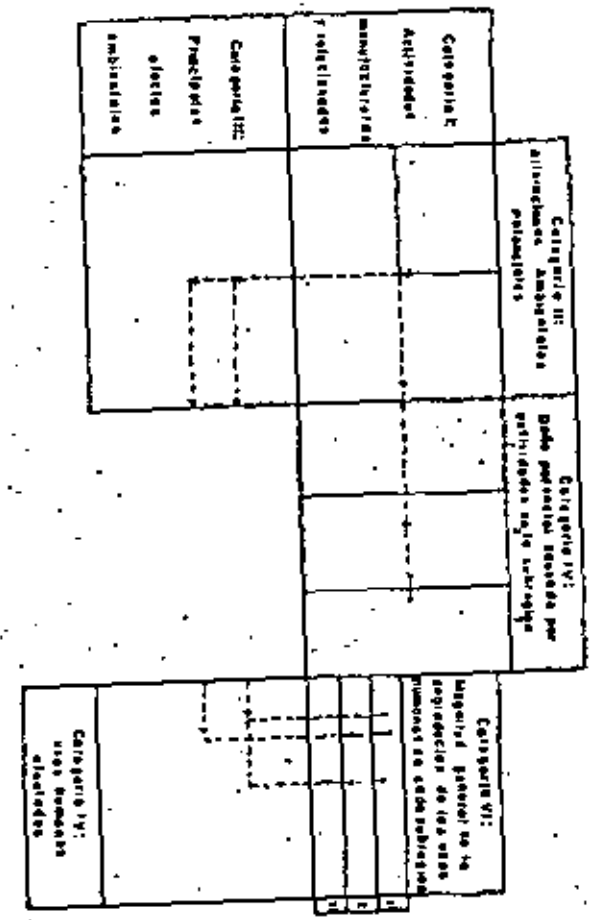


Figura 2.- Matriz de Moore

La Matriz de Moore.

Moore et al 1/, desarrollaron una matriz de impactos ambientales para describir la relación entre actividades de manufactura y sus impactos potenciales en tres regiones de la zona costera de Delaware, U.S.A. Las tres regiones son: una área muy industrializada en la costa desde Delaware hasta la línea divisoria estatal de Pennsylvania; una área que consiste de cientos de hectáreas de refugios salvajes privados, estatales y federales, y una área de recreación.

La filosofía básica de la técnica de Moore es que un análisis significativo de los impactos de la manufactura debe basarse, en el fondo, en la determinación de los impactos directos e indirectos sobre los usos humanos del ambiente.

La figura N° 2 presenta la distribución generalizada de la matriz de Moore, la cual está dividida en cuatro categorías razonablemente distintas: manufactura y actividades relacionadas, alteraciones ambientales potenciales, efectos ambientales principales y usos humanos afectados. También se incluyen dos categorías de impactos: daños potenciales causados por las actividades y magnitud general de la degradación potencial de los usos humanos; ambas están divididas en una escala de cuatro niveles: despreciable, bajo, moderado y alto.

La categoría de manufactura y actividades relacionadas (categoría I) incluye lo siguiente:

A. Construcción.

1. Preparación del sitio e instalaciones para construcción (incluyendo infraestructuras para conexión, instalaciones de transmisión, etc.).

   a. Clareo
   b. Rellenos
   c. Dragado
   d. Pavimentación
   e. Excavación
   f. Instalaciones para edificación
   g. Estructuras de soporte para erección
   h. Equipo de transporte y materiales
   i. Transporte de mano de obra

B. Instalaciones y Estructuras.

1. Instalaciones relacionadas con la producción.

   a. Propiedades contiguas (bardeadas y sin bardear
   b. Plantas y chimeneas, torres
   c. Almacenes
   d. Oficinas
   e. Sistemas de alumbrado
   f. Estacionamientos y terminales de carga
   g. Areas de almacenamiento descubiertas

C. Actividades de Producción y Subproductos.

1. Residuos de Producción

   a. Líquidos
      i. Biodegradables
      ii. No biodegradables
   b. Gaseosos
      i. Partículas
      ii. No visibles
   c. Sólidos
      i. Biodegradables
      ii. No biodegradables
   d. Sonido.
      i. Manufactura.

2. Actividades asociadas con la Manufactura.

   a. Transporte de obreros
   b. Transporte marítimo de productos y materias primas
   c. Consumo y descarga de agua superficial
   d. Consumo y descarga de agua subterránea
   e. Descarga de agua de enfriamiento.

7. Aumento en la frecuencia, intensidad y duración del ruido
8. Aumento en la acumulación de vidrios, metales, plasticos, cemento, asfalto.

C. Aire.

1. Incremento de sustancias peligrosas y tóxicas
2. Aumento de óxido de nitrógeno
3. Aumento de hidrocarburos
4. Aumento de CO
5. Aumento de SO_2
6. Aumento de partículas
7. Aumento de polvo

D. Agua.

1. Aumento de fosfatos y nitratos
2. Aumento de coliformes fecales
3. Cambio en la frecuencia o volumen de escurrimiento
4. Balance de agua subterránea
5. Aumento de sólidos suspendidos y turbiedad
6. Cambio en la temperatura ambiente
7. Cambio en la salinidad
8. Cambio en el pH
9. Aumento de sustancias peligrosas, tóxicas y radioactivas
10. Decremento en el óxigeno disuelto

11. Aumento de sólidos totales
12. Aumento de sólidos disueltos
13. Aumento en la acumulación de petróleo

E. Comunidad.

1. Cambio en el nivel de ingresos per capita
2. Cambio en la distribución marital
3. Cambio en la proporción de sexos
4. Cambio en el tamaño de la familia
5. Cambio en la distribución de edades
6. Cambios en el nivel educacional
7. Cambio en la composición étnica o racial
8. Cambio en la población por kilómetro cuadrado

La categoría de principales efectos ambientales (Categoría III) incluye:

A. Ecológicos.

1. Pérdida de estabilidad en sistemas acuáticos
   a. Mortandad de organismos acuáticos (reducción de poblaciones).
   b. Bioacumulación de sustancias letales o subletales.
   c. Alteración del área mínima de las cadenas alimenticias acuáticas.
   d. Alteración de la composición y abundancia del fito y zooplancton.
   e. Eliminación de especies

3. Infraestructura (incremento en la demanda y expansión de la infraestructura y servicios de la comunidad debidas al incremento de la población y uso industrial).

a. Caminos

b. Vías férreas

c. Transporte acuático

d. Transporte aéreo

e. Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

f. Energía eléctrica

g. Redes de distribución de servicios

h. Escuelas

i. Servicios de salud

j. Vivienda

k. Recreación

i. Bares

ii. Clubes nocturnos

iii. Canchas de tenis

iv. Bolliches

v. Teatros

l. Servicios culturales

i. Iglesias

ii. Museos

iii. Bibliotecas

m. Servicios de Seguridad

n. Medios de comunicación

i. Periódicos

ii. Radio

iii. TV

4. Población

a. Migración

b. Distribución espacial

Componentes de la Categoría de alteraciones ambientales potenciales (Categoría II).

A. Estética

1. Coloración artificial

2. Olores

3. Alteración de la composición y perfil visual

B. Suelo:

1. Pérdida de espacios abiertos

2. Pérdida de dunas

3. Pérdida de bosques y vegetación

4. Pérdida de areas litorales bajas

5. Pérdida de marismas

6. Aumento de erosión

2. Pérdida de estabilidad en sistemas terrestres

   a. Alteración del área mínima de las cadenas alimenticias terrestres

   b. Mortandad de organismos terrestres (reducción de poblaciones)

   c. Decremento de refugios y forraje para la fauna terrestre

   d. Eliminación de especies

B. Estéticos.

1. Corrosión y deterioro de estructuras (naturales y construídas)

   a. Alteración de la composición urbano-rural

   b. Alteración de la composición estructural de la comunidad

   c. Pérdida de la integridad de areas histórico-culturales

   d. Pérdida de la composición natural única

   e. Creación de olores

   f. Disminución de la claridad del agua

   g. Disminución de la claridad del aire

C. Fisicobiológicos.

1. Alteración de la composición química del aire

2. Alteración de las características químico-bacteriológicas del agua (salinidad, etc.)

3. Aumento de radio actividad

4. Alteración de los patrones naturales de sonido

D. Ambientales social/humanos

1. Perturbación de patrones de actividad establecidos

2. Pérdida de los patrones de interacción social (de cohesión y tradiciones) de la comunidad.

3. Introducción de sistemas de valores ajenos a la comunidad

4. Alteración de los patrones económicos tradicionales de apariencia.

5. Alteración de patrones y rutinas de trabajo

6. Alteración de la participación política y de la estructura existente del poder.

7. Alteración de los patrones establecidos de uso del suelo.

8. Aumento en la congestión.

La categoría de usos humanos afectados (Categoría IV) Incluye:

A. Deterioro de la salud humana

1. Areas naturales y abiertas, sin restricción

2. Quietud

3. Diversidad

4. Alrededores no ofensivos

B. Deterioro del bienestar real o percibido (psicológico)

1. Desarrollo del entendimiento de los sistemas naturales

2. Visita a areas naturales y escénicas

3. Paseos recreativos

4. Fotografía y pintura

5. Excursionismo, ciclismo

6. Pesca deportiva
7. Cacería
8. Cangrejeo y almejeo

C. Deterioro en usos recreativos generales y accesos visuales

1. Natación
2. Velea
3. Días de campo
4. Fotografía y pintura
5. Camping
6. Visita y percepción de areas históricoculturales
7. Actividades de playa y de parques ribereños

D. Deterioro en usos recreativos intensivos

1. Abastecimiento de agua
2. Pesca comercial
3. Granjas
4. Casas recreativas

E. Deterioro en otros usos (incluyendo comercial, industrial y residencial).

Las interacciones entre las categorías I y II pueden describirse como Temporales (T), dependientes de la operación (O), y permanentes o de larga duración (P)

La Matriz Escalonada de Sorenson.

Sorenson 1/ también desarrolló una técnica del tipo red para considerar los impactos ambientales sobre los usos de zonas costeras. La técnica de Sorenson fue usada para un proyecto de parque industrial de 74 acres en Fresno, Cal., U.S.A. El proyecto incluyó dos acciones separadas y simultáneas. La primera fue un préstamo para mejorar las instalaciones de proceso de dos industrias actualmente situadas dentro del área del proyecto, que además de incrementar la producción, también permitió un mayor control de la emisión de malos olores. La segunda acción fue una concesión de la ciudad de Fresno para facilitar la adquisición, la renovación y el desarrollo del sitio para uso de industrias pesadas. En la figura N°3 muestra la matriz escalonada.

Los pasos para el uso de la matriz son los siguientes:

1. Entrar a la matriz en la esquina superior izquierda bajo el título de Elementos del proyecto
2. Leer a la derecha para encontrar los factores causales
3. Poner un pequeño círculo (O) donde haya una relación entre un elemento del proyecto y un factor causal
4. Dirigirse hacia abajo de la matriz desde el círculo marcado para encontrar los elementos del ambiente que pueden ser alterados. Donde exista una interacción entre un factor causal y un elemento del ambiente, colocar cualquiera de lo siguientes

Figura 1.- Matriz escalonada de Sorenson.

Elementos del proyecto	Factores causales						
Elementos alterados	Construcción	Operación, mantenimiento y utilización de recursos	Condición inicial	Mecanismo de cambio	Posible condición final	Medidas correctivas propuestas
Ambiente físico Agua Subterránea						
Ambiente socioeconómico Oportunidades de empleo						

signos: ☆, ☆, □, □ ó ∪. Se usa una ☆ para indicar un impacto positivo importante; una ☆ es para uno positivo poco importante; un □ para uno negativo importante; un □ para uno negativo menor y una ∪, cuando existe un impacto, pero no se pueden determinar en el momento su magnitud o su dirección. Junto a cualquier signo que se coloque, escribir el número correspondiente al elemento del proyecto que originó el impacto.

5. En el lugar donde se haya marcado uno de los signos mencionados, dirigirse hacia la derecha de la matriz hasta encontrar la columna de Condición Inicial; en ella se anotará la condición que presente, inicialmente, el elemento ambiental alterado.

6. En la siguiente columna a la derecha, se anota el mecanismo de cambio del elemento alterado.

7. En la siguiente columna a la derecha se anota la posible condición final del elemento alterado

8. Por último, la siguiente columna de la derecha se reserva para anotar las medidas correctivas potenciales que se deben tomar para minimizar los impactos.

Referencias.

1. CANTER, W.L., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc Graw Hill Book Company, N.Y.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

EVALUACION ECONOMICA DE IMPACTO AMBIENTAL

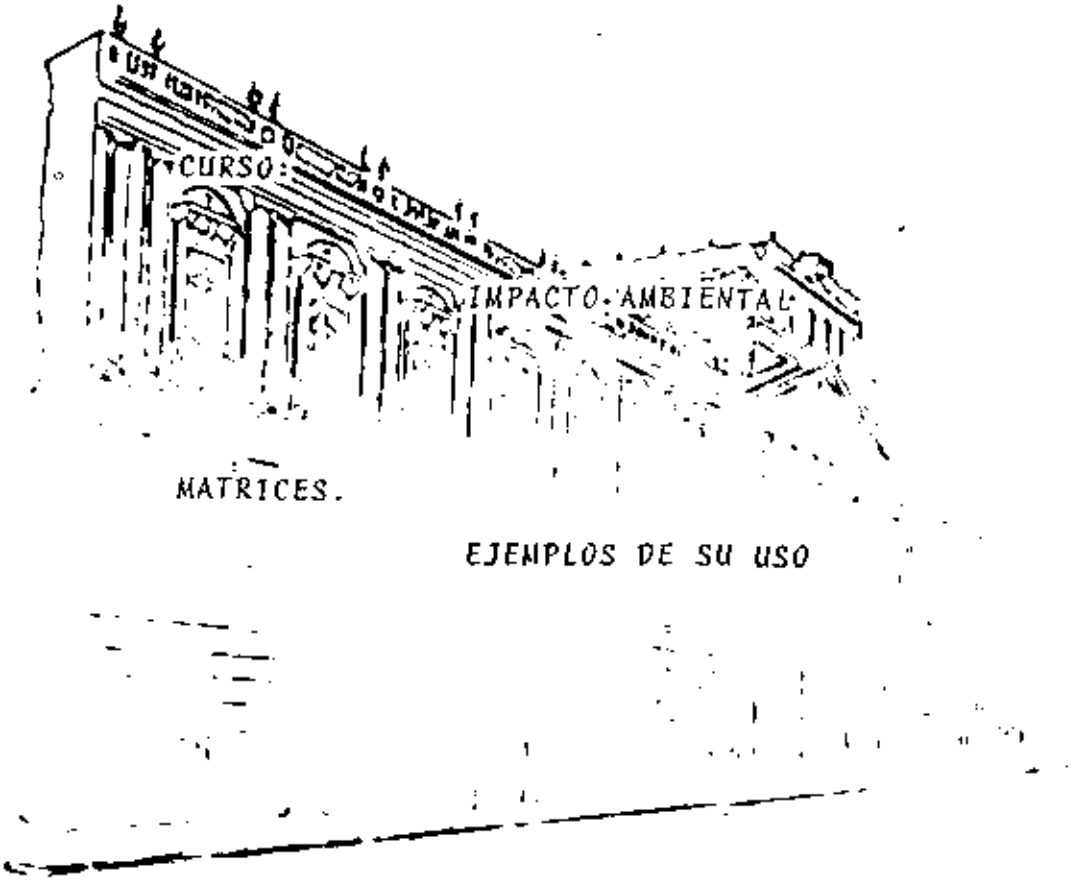
LIC. MARYANNE GRIEG-GRAN MOORE

VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE, 1982.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

IMPARTIDO EN COLABORACION CON EL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA DEL 6 - 11 DE DICIEMBRE DE 1982.



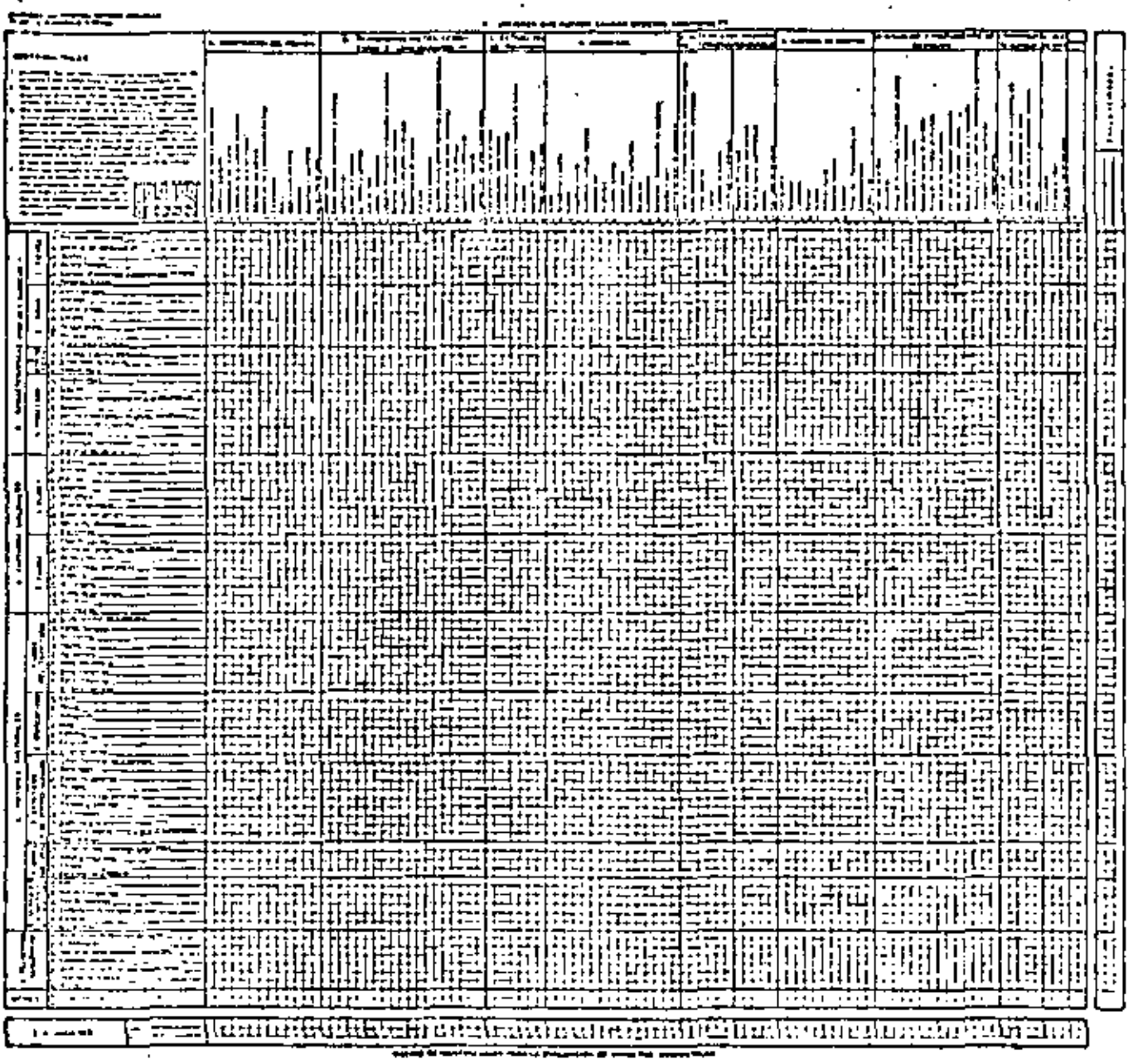
MATRICES.

EJEMPLOS DE SU USO

ING. JOSE RAMON PEREZ CONTRERAS
VERACRUZ, VER.
DICIEMBRE, 1982.

2. GOLDEN, J. et al, 1980, Environmental Impact Data Book. Ann Arbar Science, Mich, U.S.A., p 42 - 43

3. LEOPOLD, L.B., E. Clarke, B.B. Hanshaw and J.B. Balsley 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C. 13 p.



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

CURSO: IMPACTO AMBIENTAL

EVALUACION ECONOMICA DE IMPACTO AMBIENTAL

LIC. MARYANNE GRIEG-GRAN MOORE
VERACRUZ, VER.

SEPTIEMBRE, 1982

EVALUACION ECONOMICA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Lic. Maryanne Grieg-Gran Moore.

EVALUACION ECONOMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Introducción.

El análisis de impacto ambiental puede desempeñar un papel relevante en la evaluación de proyectos, al enfatizar la importancia de los impactos que no se consideran normalmente, y al explorar las posibilidades de diseñar los proyectos de tal manera que se minimicen dichos impactos.

Sin embargo, en muchos casos, puede ser difícil elegir entre las alternativas para un proyecto que tendrían diferentes impactos sobre el ambiente, o decidir cuáles medidas de atenuación serían las adecuadas, ya que, no se miden los impactos en unidades monetarias, como en el caso de los costos y beneficios directos, sino en una amplia variedad de unidades. Por ejemplo, se dificulta la elección entre dos alternativas si una de ellas tiene una relación costo-beneficio más alta que la otra, e implica también mayores impactos sobre el ambiente. La evaluación económica de impactos ambientales entonces, puede ser una técnica importante en el análisis de impacto ambiental porque permite la conversión de estos impactos en las mismas unidades, es decir, en unidades monetarias.

Mediante estas conversiones es posible incorporar tales valores en el análisis costo-beneficio, es decir, considerar cómo la inclusión de estos valores en el cálculo afectaría los resultados o el orden de las alternativas. También dichas conversiones pueden ser útiles para justificar en términos económicos, la introducción de una medida de atenuación.

Es innegable la imposibilidad de evaluar todos estos impactos desde el punto de vista económico. Sin embargo, se han realizado muchos estudios de los costos económicos implicados por ciertos tipos de impacto ambiental. En la mayoría de estos estudios se ha intentado evaluar dichos costos a nivel nacional, en muchos casos con el objetivo de comparar los costos y beneficios de reglamentación ambiental. Si bien se han hecho algunas evaluaciones a nivel de proyecto, por ejemplo, evaluaciones de beneficios recreacionales, existen muy pocos ejemplos de manifestaciones de impacto ambiental en que se ha intentado evaluar los impactos económicamente.

En este tema, se examinan las posibilidades para incorporar tales evaluaciones económicas en el análisis de impacto ambiental, considerando los pasos que habrán de seguirse y, discutiendo la factibilidad de los métodos que se han desarrollado para evaluar los diferentes tipos de daño ambiental.

Implicaciones Económicas de los Impactos Ambientales.

El primer paso en la evaluación económica de los impactos ambientales, consiste en identificar las pérdidas o ganancias económicas que finalmente resultan de dichos impactos. Para evitar confusiones, es preciso marcar las diferencias entre impactos, efectos y pérdidas económicas (o ganancias). El término "impacto" se utiliza aquí para referirse a los cambios iniciales en el ambiente que resultan de un proyecto, por ejemplo, un cambio en la calidad del agua o del aire. El término "efecto" se refiere a las

consecuencias de estos cambios, o sea los impactos indirectos, por ejemplo, un cambio en la calidad del agua por su parte podría afectar la cantidad de peces, la producción de cultivos o la atracción de los lugares de recreación. En muchos casos, no es tanto el impacto inicial el que ocasiona las pérdidas o ganancias sino los efectos ulteriores.

También, es necesario hacer la distinción entre pérdidas de tipo financiero y pérdidas intangibles 1/. Las pérdidas financieras se presentan en aquéllos casos en los cuales los efectos ocasionan pérdidas de bienes que tienen un mercado organizado o sea que tienen precio. Esto se refleja en un cambio de gasto o ingreso para un determinado grupo de la sociedad. Por ejemplo, el efecto del deterioro en la calidad del agua sobre la producción de cultivos puede causar una reducción en las ganancias para los agricultores. Aunque el impacto inicial es sobre un "bien" que no tiene precio, en este caso la calidad del agua, posteriormente este se traduce en un cambio de un bien que sí tiene precio.

Por el contrario, el término pérdida intangible se refiere a los casos donde el efecto produce una pérdida de un "bien" que no tiene mercado, tal como el valor estético o el bienestar psicológico. Este tipo de pérdida económica es más subjetiva haciéndose más difícil y a veces, imposible de evaluar.

En las figuras 1a y 1b se muestran el rango de los impactos, los efectos y las pérdidas que podrían resultar de un proyecto hipotético; con el

fin de señalar las relaciones que existen entre estas categorías y las implicaciones económicas de algunos impactos. En algunos casos, es evidente la dificultad para distinguir entre impactos y efectos, es decir, cuando el impacto ocasiona directamente la pérdida económica, por ejemplo, en el caso de los impactos socioeconómicos. En otros casos, aunque en este diagrama se ha incluido un solo efecto, puede haber una cadena de efectos que tendrá por resultado una pérdida económica. Se observa también que algunos impactos producen un manojo de efectos que, por su parte, implican ambos tipos de pérdidas. Además, un efecto puede ocasionar una serie de pérdidas. Por ejemplo, el efecto de la contaminación del aire sobre la salud, puede propiciar un incremento de los costos médicos y una reducción de la productividad de la mano de obra (pérdidas financieras) y también un incremento de malestar psicológico (pérdida intangible.

La evaluación de un solo impacto, puede entonces involucrar varios tipos de pérdidas económicas, por eso en ocasiones, se necesitará una combinación de métodos para efectuarla.

Predicción de Impactos y Efectos.

En el siguiente punto, se necesita hacer dos tipos de predicciones:

1) la magnitud de los impactos implicados por las diferentes alternativas o modificaciones del proyecto y,

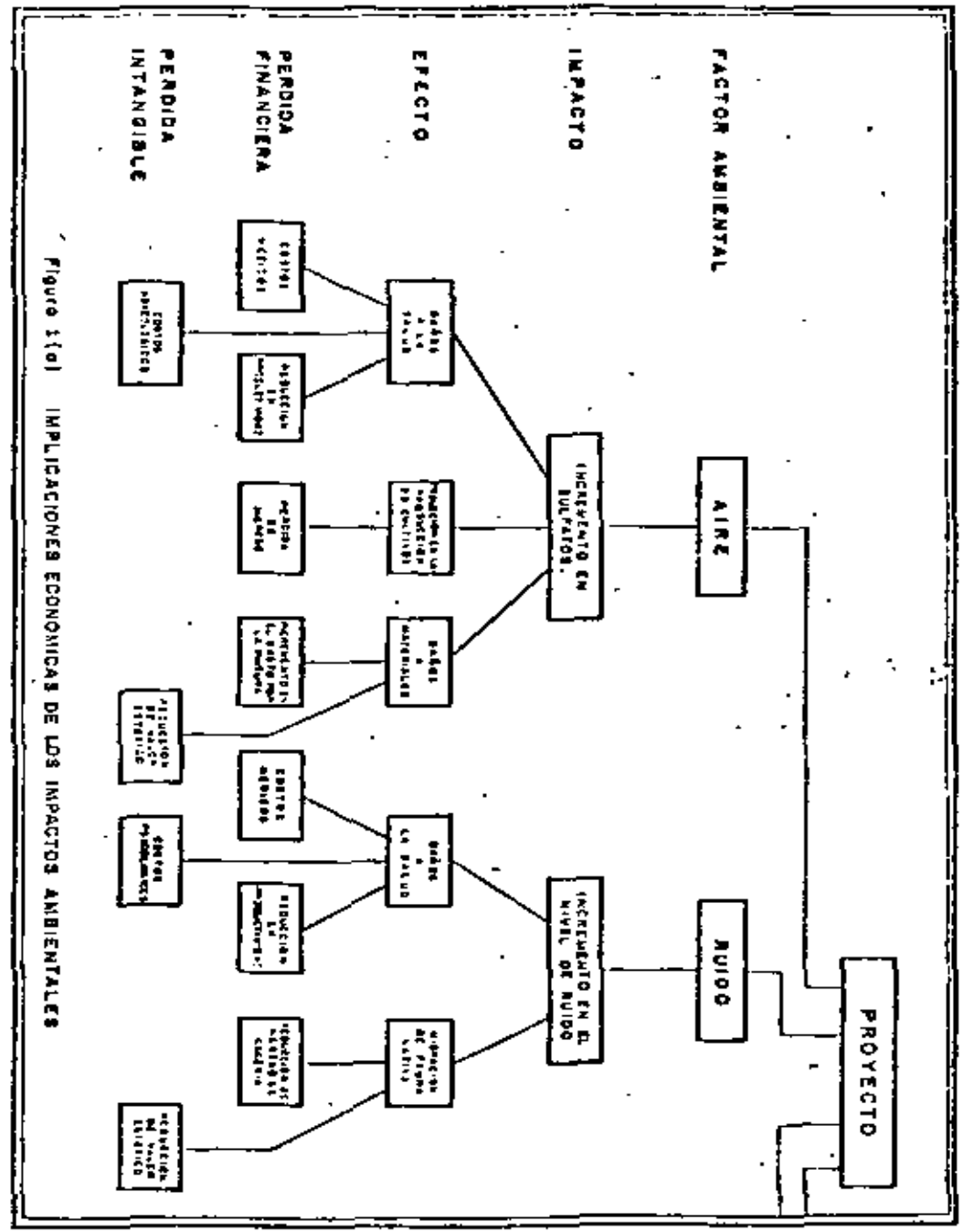


Figura 1(a) IMPLICACIONES ECONÓMICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

2) en términos cuantitativos los efectos que resultan de dichos impactos.

Por ejemplo, sería necesario prever el nivel de calidad del agua que resultará del proyecto, y por su parte, los efectos que estas diferentes calidades tendrían sobre la producción de cultivos. Los dos tipos de predicción implican una serie de problemas que a su vez, dificultan la evaluación económica de las pérdidas ambientales 2 /.

1) En muchos casos, no es posible predecir con mayor seguridad ni el impacto ni el efecto debido a la falta de información. La única solución en estos casos consiste en establecer una distribución de probabilidad con base en las diferentes estimaciones de expertos y calcular el valor esperado de la pérdida dando una indicación de la variabilidad del resultado.

2) Aún cuando existe más información sobre los impactos y efectos, la especificación estadística de la relación entre los dos puede ser muy difícil. Un buen ejemplo de este problema es el efecto de la contaminación del aire sobre la salud. Aunque se reconoce que los dos están relacionados, la especificación de esta relación es aún cuestionable. Asimismo con respecto a las pérdidas intangibles, es difícil derivar una función que relacione calidad del agua

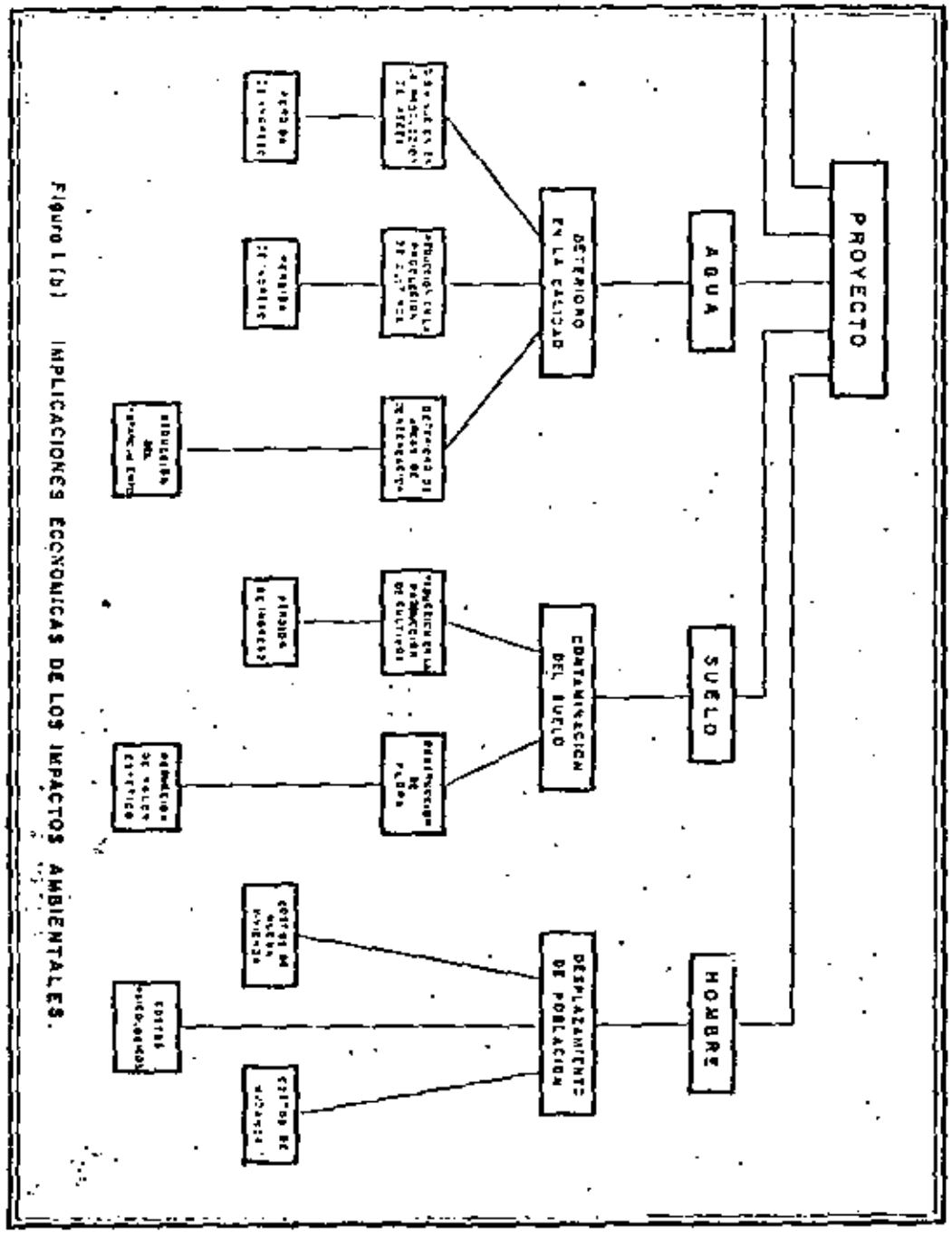


Figura 1 (b) IMPLICACIONES ECONOMICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

con calidad o atracción de lugares de recreación.

3) Si bién se ha obtenido bastante evidencia sobre los efectos a corto plazo de los impactos ambientales; la evidencia con respecto a los efectos a largo plazo es muy discutible. Por ejemplo, no se ha llegado a un acuerdo con respecto a los efectos a largo plazo sobre los peces expuestos a bajas concentraciones de contaminantes. Por eso, en algunos casos, las evaluaciones económicas que se basan en los efectos a corto plazo, pueden ser demasiado bajas para indicar el valor total de las pérdidas implicadas por un impacto.

4) A veces, puede dificultarse relacionar cierto efecto con un solo impacto, o con un solo contaminante, debido al fenómeno de sinergismo.

Las evaluaciones económicas de los daños ambientales se han enfocado mas al segundo tipo de predicción, debido a que el objetivo de muchos estudios es el estimar los costos implicados por niveles actuales de contaminación. Es evidente entonces, que en el contexto de impacto ambiental, la evaluación económica será aún más complicada ya que se necesitan hacer dos tipos de predicciones. Los problemas mencionados pueden ser importantes para los dos tipos de pérdidas, pero por lo general están más evi-

dentes en el caso de las pérdidas financieras. En la siguiente sección se considera con más detalle cómo se han tratado de resolver dichos problemas.

Pérdidas Financieras.

Por lo general, el método para evaluar las pérdidas financieras es el mismo para cada tipo de impacto, este consiste básicamente, en determinar y evaluar la cantidad del bien que se pierde como resultado del impacto, o el cambio en ingreso (o gasto) que se implica. La diferencia entre las evaluaciones de los diversos impactos, estriba más bien, en la derivación de la relación entre impacto y efecto y, en la obtención de los datos que se necesitan. Para cualquier evaluación, independientemente de la necesidad de predecir los efectos, puede ser preciso tomar en cuenta dos aspectos:

1. Las medidas que la gente afectada puede tomar para mitigar estas pérdidas. Por ejemplo, en el caso de daños a cultivos, se pueden cambiar a cultivos más resistentes, o utilizar más fertilizantes. Estas medidas pueden reducir significativamente el monto de la pérdida.

2. La determinación del precio correcto para evaluar la pérdida. En parte, esta consideración se debe a que los precios de mercado pueden fluctuar mucho . Por eso, es preciso encontrar un precio que sea representativo al periodo en estudio. Por otro lado, la determinación del precio puede

complicarse por dos razones: 4/

a) Si la reducción en producción del bien afectado es suficientemente alta, su precio puede cambiar. Si se piensa que el precio del bien subirá, el uso del precio actual del mercado para predecir la pérdida para los agricultores proporcionará una estimación demasiado alta ya que el incremento en el rendimiento promedio les compensará la reducción en la producción. Es necesario entonces, saber la elasticidad-precio para prever posibles cambios en precio. Por otro lado, en este caso hay una pérdida adicional para los consumidores que ahora tienen que pagar más para el bien afectado.

b) Si los precios de mercado están distorsionados, sería necesario utilizar un precio de sombra para calcular la pérdida económica. Por ejemplo, para un producto agrícola la estimación económica de una disminución en su producción, causada por la contaminación, será demasiado baja si se utiliza el precio fijo. En cambio, sería necesario emplear el precio que existiría en la ausencia del control. Normalmente, el precio internacional sería adecuado.

Algunos Ejemplos de Evaluación de Pérdidas Financieras.

Evaluación de Daños a Cultivos.

En 1971, el Instituto de Investigación de Stanford efectuó un estudio de los efectos de la contaminación del aire sobre los cultivos y las plantas ornamentales 5/. En este estudio se calculó que la contaminación del aire en los Estados Unidos, ocasionó en 1964 una pérdida económica de 132 millones de dolares.

Para llevar a cabo esta evaluación se eligieron primero los condados donde se esperaban efectos sobre estos tipos de plantas. Para cada condado se elaboraron índices de severidad de contaminación, basándose en las tasas de emisión de los tres contaminantes, que se consideraban los más importantes, oxidantes, dióxido de azufre, y fluoruros. Se utilizaron tasas de emisión promedio porque los datos sobre concentración atmosférica no estaban disponibles. Con información bibliográfica se prepararon tablas indicando la sensibilidad de las diferentes plantas a los tres contaminantes y el daño a estas plantas ocasionado por diferentes niveles de contaminación. Se calculó el valor económico de los cultivos seleccionados para cada condado, y mediante las tablas mencionadas, se estimó la pérdida económica causada por los tres contaminantes, para cada cultivo. Es decir, se calculó el valor de producción de cada cultivo, suponiendo cero nivel de contaminación, y se comparó esta estimación con el valor de la producción actual.

Es notable observar que el valor de la pérdida depende en forma significativa de las tablas que relacionan los daños a las plantas con los niveles de contaminación. Por varias razones estas son muy aproximados. Puede discutirse, por ejemplo, que períodos de alta contaminación tengan más efecto que los niveles promedios, o que factores climáticos puedan influir significativamente . Tampoco se han considerado las medidas que pueden ser tomadas para mitigar los daños.

En otros estudios, se trataron de resolver estos problemas de manera diferente. En un estudio hecho en Inglaterra 5/, se tomó el promedio de las estimaciones de un grupo de expertos con respecto a la diferencia de productividad entre zonas de alta contaminación y zonas de baja contaminación, y también en cuanto al valor actual de producción de los dos tipos de zonas. De esta manera, se estimó el valor de la pérdida indicando la sensibilidad del resultado a los cambios en las suposiciones de los expertos. En otro estudio que se realizó en California 5/ se hicieron investigaciones detalladas en el campo visitando muchos lugares en el estado y con ello, derivar la relación entre daños a cultivos y niveles de contaminación.

Es evidente que estas evaluaciones son estimaciones globales de los costos implicados por niveles actuales de contaminación y no tanto predicciones de costos futuros. Al hacer este tipo de evaluación en el contexto de impacto ambiental, la derivación de esta relación entre daños y niveles de contaminación sería más importante, ya que se necesitan predecir los

diferentes niveles de efectos que pudieran resultar de las alternativas previstas o de las medidas de atenuación. A nivel nacional o estatal puede observarse que el margen de error que resulta de una predicción de daños aproximada, no llega a ser muy significativo. En cambio, a nivel de proyecto, se necesita mayor precisión porque los resultados pueden ser importantes en la elección de alternativas. Esto representa, un obstáculo para la incorporación de dicha evaluación en el análisis de impacto ambiental. Por otro lado resulta más factible a nivel de proyecto, realizar las investigaciones de campo que se necesitan con el objeto de ser más precisas y considerar las posibilidades de adaptación.

Evaluación de Daños a la Salud.

En Estados Unidos e Inglaterra se han hecho varias evaluaciones de este tipo de pérdida enfocadas principalmente al efecto de la contaminación del aire sobre los índices de ciertas enfermedades como bronquitis.

El problema principal en tales evaluaciones estriba en relacionar índices de enfermedades con niveles de contaminación. Esto se ha resuelto en algunos estudios 6/, mediante las comparaciones de los índices de enfermedad o de mortalidad en zonas urbanas y en zonas rurales. De esta manera, se ha estimado el porcentaje de los casos de estas enfermedades que pueden atribuirse a la contaminación del aire. Con base en ésto y en estimaciones de los costos promedios de tratamiento para diferentes ti-

pos de pacientes, se han calculado los costos médicos a nivel nacional que ocasiona la contaminación del aire en un año específico. Asimismo, los costos en términos de productividad se han calculado por medio de estos porcentajes y de estadísticas sobre el número de días de ausencia de trabajo que se deben a las enfermedades seleccionadas. Con estos datos, puede calcularse el número de días de trabajo que se pierden por la contaminación. El valor de estos días se evalúa con base en el sueldo diario promedio de los diferentes grupos de trabajadores involucrados. En este caso, y también en el de los costos médicos, parece válido suponer que tanto el costo de la mano de obra como el de los servicios médicos, no cambiaría, pero en ocasiones, puede ser cuestionable que el sueldo de la mano de obra sea igual a la pérdida de producción. En todos estos casos no se ha considerado la pérdida de productividad en los trabajadores como resultado del malestar, que sienten al tener que seguir asistiendo a sus labores, y por esto este tipo de evaluación representa una estimación baja.

No obstante, la principal causa de error está en la estimación del porcentaje de enfermedades que se presentan por la contaminación, ya que en estos estudios se comparan los efectos de dos o tres niveles de contaminación únicamente. Naturalmente existe una mayor variación, en los niveles de contaminación. En otros estudios realizados por Lave y Seskin 7/, se ha empleado otro método. Por medio de regresión múltiple se han relacionado las tasas de mortalidad debidas a ciertas enfermedades, con niveles

de contaminación atmosférica y otras variables socioeconómicas, utilizando datos de varios lugares. Se pueden utilizar estas regresiones para predecir el efecto porcentual sobre la tasa de mortalidad de ciertas reducciones porcentuales de contaminación. Por ejemplo, Lave y Seskin calcularon que habría una reducción de 50% en la tasa de mortalidad con una disminución de contaminación del mismo porcentaje. Con la suposición de que los cambios en el índice de enfermedad corresponderían a las variaciones en las tasas de mortalidad, fue posible entonces, estimar los beneficios de una reducción en contaminación.

Como en el caso de los daños a cultivos, la derivación de la relación entre la salud y la contaminación sería aún más problemática en el contexto de impacto ambiental, ya que un proyecto individual no siempre implicaría grandes cambios en niveles de contaminación. Por esto, la comparación de índices de enfermedades en zonas rurales y zonas urbanas no sería muy útil en muchos casos. Solo en el caso de un proyecto que implica un cambio bastante grande en niveles de contaminación, por ejemplo, un puerto industrial sería factible hacer predicciones por medio de tales comparaciones. Para la mayoría de los proyectos, sería difícil predecir el aumento en el índice de enfermedades que podría resultar de un posible impacto sobre la calidad del agua o aire. El método de Lave y Seskin puede ser más factible ya que, permite comparación de varios niveles de contaminación, pero este implica la suposición de que la tasa de mortalidad refleja el índice de enfermedad, no siendo siempre válida dicha suposición.

Evaluación de Daños a los Recursos Pesqueros.

Este ejemplo 8/ es interesante porque, a diferencia de los anteriores, fue realizado a nivel de proyecto y está más enfocado al análisis de impacto ambiental.

Aunque este estudio se refiere más a cuestiones generales del manejo de agua, indica muy claramente la importancia de las pérdidas financieras ocasionadas por los impactos ambientales. El estudio enfoca el efecto del distrito de Riego del Valle del Mayo sobre la calidad del agua en el sistema lagunar de Yáveros. Antes del establecimiento del distrito de riego, la mayor parte del gasto del río Mayo entraba a este sistema de lagunas y contribuía para crear las condiciones favorables para el desarrollo de cierto tipo de camarón. Posterior al establecimiento del distrito de riego, disminuyó la alimentación del agua dulce a las lagunas, dando como resultado, un incremento en la salinidad de este sistema y una reducción en la producción de camarones. Uno de los objetivos del estudio, y el más interesante en este contexto es, examinar el "trade-off" entre la producción agrícola y la producción de camarones con respecto a la distribución anual del agua. La finalidad del ejemplo no es el examinar las diferentes alternativas propuestas para un proyecto, sino la justificación económica de cierto tipo de medida de atenuación.

Primero, se desarrolla un modelo para relacionar la pesca anual de camarones en las lagunas con la cantidad del agua designada para este sistema. En este modelo, como muestra la Figura 2 9/, se incorporan:

1) El efecto benéfico de la incorporación del agua dulce sobre las reservas alimenticias para los camarones.

2) El efecto benéfico de estas aguas sobre el nivel de oxígeno disuelto.

3) El efecto benéfico del incremento en oxígeno disuelto sobre el peso promedio, y la tasa de mortalidad del camarón.

4) El efecto adverso del nivel de salinidad sobre el peso promedio y la tasa de mortalidad del camarón.

Para estimar las pérdidas financieras que resultan de la desviación del agua hacia el distrito de riego, se eligen arbitrariamente 18 niveles de la distribución anual del agua hacia las lagunas y se calcula la distribución mensual más favorable para la población de camarones. De esta manera, se toman en cuenta las variaciones estacionales en los niveles de salinidad provenientes de otros factores y, los cambios en la sensibilidad de los camarones a la calidad del agua. Con base en estas distribuciones, se calculan los beneficios netos de la producción de camarones para los 18 niveles diferentes de la distribución del agua, utilizando un precio de $2.000.00 por tonelada.

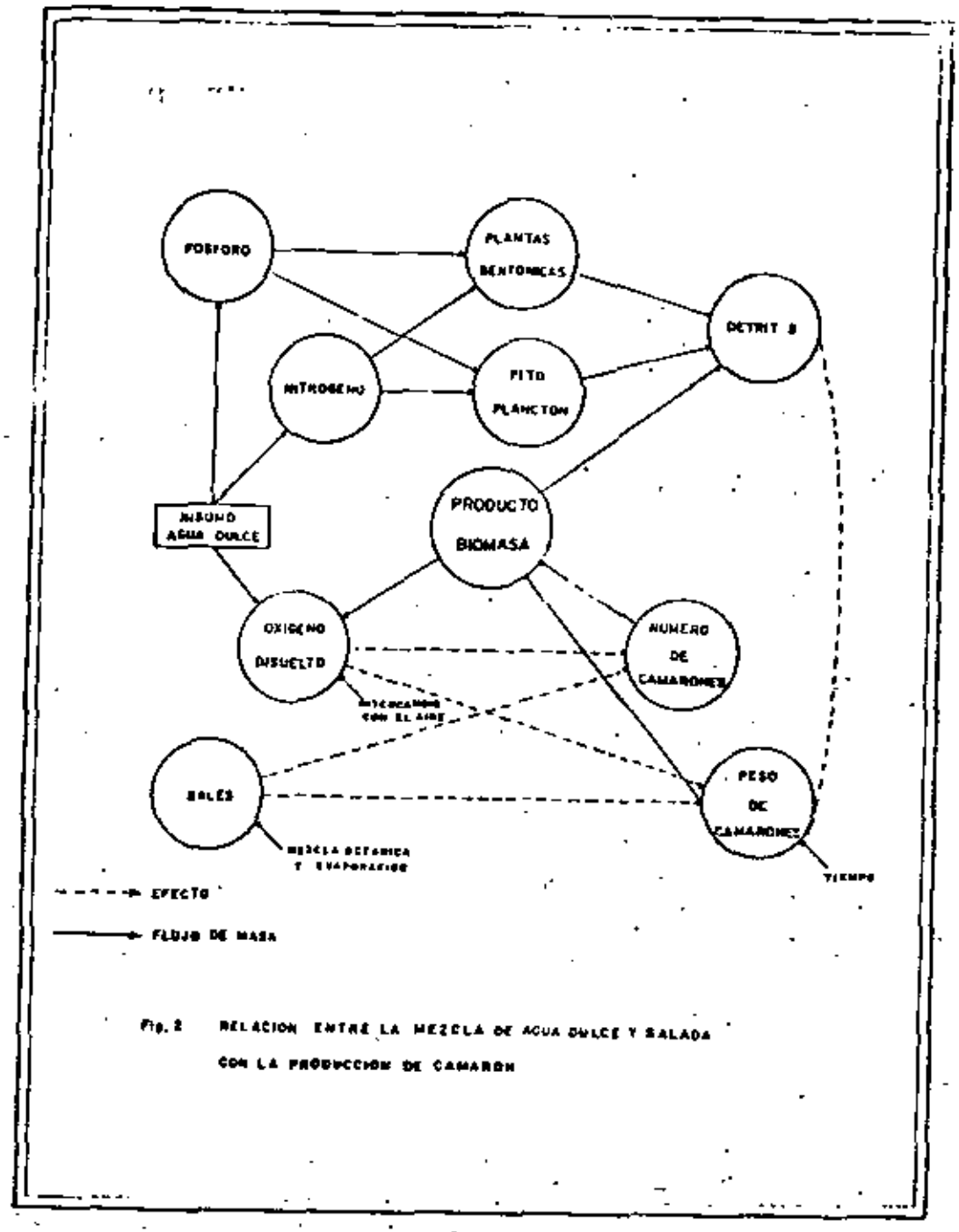


Fig. 2 RELACION ENTRE LA MEZCLA DE AGUA DULCE Y SALADA CON LA PRODUCCION DE CAMARON

En el caso de los beneficios agrícolas netos, se utilizan cifras publicadas anteriormente, con respecto a ingresos agrícolas netos para diferentes cantidades anuales de agua utilizada. Con estos datos se calcula, mediante programación lineal, la distribución mensual óptima entre el distrito de riego y las lagunas para diferentes volúmenes anuales disponibles, es decir, la distribución que maximiza el ingreso combinado de los pescadores y los agricultores. Los resultados muestran que los beneficios provenientes de las incorporaciones de agua dulce a las lagunas son bastante altos en comparación con los beneficios que se obtienen en el distrito de riego.

Esto puede demostrarse por medio de las tablas siguientes. En las primeras dos columnas de la tabla I 10/, se indica la distribución anual óptima del agua entre las lagunas y el distrito de riego. Es notable que aún a niveles muy bajos de agua disponible se asigna cierta cantidad de agua a las lagunas. En las últimas dos columnas se muestra la distribución óptima que resulta cuando hay una asignación mínima a la agricultura. Esto quiere decir, que para volúmenes anuales de agua menores de 720 millones m^3, todo el agua se distribuye al distrito de riego, y que para niveles más altos se empieza a asignar agua a las lagunas pero dando por lo menos 720 millones m^3 a la agricultura. En la tabla II 11/, puede observarse el ingreso combinado es decir, el ingreso de los pescadores y agricultores, para los dos tipos de distribución. Es muy evidente que para los niveles más bajos del agua puede aumentarse el ingreso combinado, asignando cierta cantidad de agua a las lagunas.

Tabla II.

Volumen anual disponible, ($m^3 \times 10^6$)	Ingreso combinado. Distribución óptima (US $ 10^3)	Ingreso combinado. Asignación mínima a la agricultura (US $ $\times 10^3$)	Diferencia (US $ $\times 10^3$)
420	20,734	17,994	2,740
480	23,565	20,433	3,132
540	26,310	22,832	3,478
600	28,931	25,214	3,717
660	31,519	27,546	3,973
720	34,095	29,348	4,747
780	36,665	35,112	1,553
840	39,020	38,672	348
900	41,315	41,026	289
960	43,349	43,195	154
1,020	44,851	44,845	6
1,080	46,202	46,202	-
1,140	47,534	47,534	-

Tabla I.

Volumen anual disponible de agua ($m^3 \times 10^6$).	Distribución óptima ($m^3 \times 10^6$) Agricultura	Lagunas	Distribución óptima con asignación mínima a la agricultura. ($m^3 \times 10^6$) Agricultura	Lagunas.
420	297	123	420	-
480	363	117	420	-
540	423	117	540	-
600	478	122	600	-
660	533	127	660	-
720	589	131	720	-
780	644	136	720	60
840	650	190	720	120
900	700	200	720	180
960	700	260	720	240
1,020	709	311	720	300
1,080	775	305	774	305
1,140	841	299	841	299

De esta manera, se justifica en términos económicos, la introducción de una medida de atenuación, que sería el reducir durante algunos meses, la cantidad del agua destinada al sector irrigación, hasta conseguir, que los beneficios en términos de incremento en la pesca de camarón, sean iguales a los costos, representados por la reducción en la producción agrícola.

Sin embargo, es necesario mencionar el problema de la distribución del ingreso entre los agricultores y los pescadores, ya que si bien, el ingreso total es mayor, el incremento del ingreso en el sector pesquero podría resultar en una reducción el ingreso del sector agrícola. Por lo tanto, podrían existir algunos obstáculos para la aplicación de esta medida.

Es evidente que la válidez de este cálculo depende decisivamente tanto del modelo utilizado como del precio empleado. Con respecto al modelo que se ha elaborado para relacionar niveles de salinidad con producción de camarón, se admite que ésto no puede ser más que una aproximación razonable, dado que no es factible incluir todas las variables que afectan esta relación. En este caso, lo interesante es que existe evidencia de que otras especies de camaron más adaptadas a las nuevas condiciones, están llegando a la zona. Es posible entonces, que la pérdida a lo largo del tiempo no serán tan grande. Esto señala la importancia de considerar posibles efectos a largo plazo. En cuanto al precio utilizado, no se explica desafortunadamente, cómo se ha establecido ésto. Es muy probable que en este caso, la reducción en la producción de camarón, no sería lo suficientemente

grave como para afectar el precio. Por ego, el uso de un precio fijo parece válido.

Pérdidas Intangibles.

Antes de discutir los métodos para evaluar las pérdidas intangibles es necesario explicar algunos principios económicos que son subyacentes a este tipo de evaluación. El principio básico es el mismo que en el análisis costo-beneficio social; se evalúan las pérdidas o las ganancias de la manera en que serían evaluados por los individuos afectados. Por eso, es necesario saber los valores que estos individuos dan a los "bienes" tangibles o intangibles, involucrados.

Normalmente, en la teoría económica neoclásica, se supone que el valor que la gente da a cualquier bien es equivalente a la cantidad de dinero que esta misma gente está dispuesta a pagar por él.

Por eso, para determinar cómo la gente evalúa un bién, se observan las cantidades de este bién compradas a diferentes precios. El precio actual en el mercado no siempre es suficiente para representar este valor, porque solamente indica el valor marginal, es decir, el valor de una unidad adicional del bién y no el valor de todas las unidades compradas. La suposición decisiva es que entre mayor sea la cantidad de un bien que posea la gente, menor será el valor de una unidad adicional. Debido a esto la cantidad de dinero que la gente paga efectivamente por un bien puede ser me-

nos que la cantidad que está dispuesta a pagar, es decir, su valoración para el bien. La diferencia entre las dos se denomina el excedente del consumidor (consumer surplus).

La Figura 3, muestra la curva de demanda para un bién y explica este último concepto. Se puede apreciar que, para la primera unidad del bien los consumidores están dispuestos a pagar un precio un poco menor que el precio P_3. Si se supone que Q_2, es igual a diez y Q_1 a veinte, para la décima unidad, se observa que quieren pagar un precio P_2 que es más bajo ya que tiene una mayor cantidad de este bien. Para la vigésima unidad están dispuestos a pagar aún menos, es decir, P_1. Se puede concluir que la disponibilidad total para pagar (total willingness to pay) veinte unidades del bien es igual al area $OP_3 X_1 Q_1$ bajo la curva de demanda.

Sin embargo, los consumidores pagan por todas las unidades el mismo precio P_1. Debido a esto, ganan un excedente que es igual al área $P_1 P_3 X_1$ entre la curva de demanda y la línea de precio. Es evidente que puede calcularse el valor de diferentes cantidades de este bien, determinando la forma de la curva de demanda para calcular la disponibilidad para pagar.

En la evaluación de los tipos de pérdida el principio utilizado basicamente es el mismo. Se trata de estimar la disponibilidad total para pagar por el bien que es afectado o el excedente del consumidor que se pierde como resultado del daño ambiental.

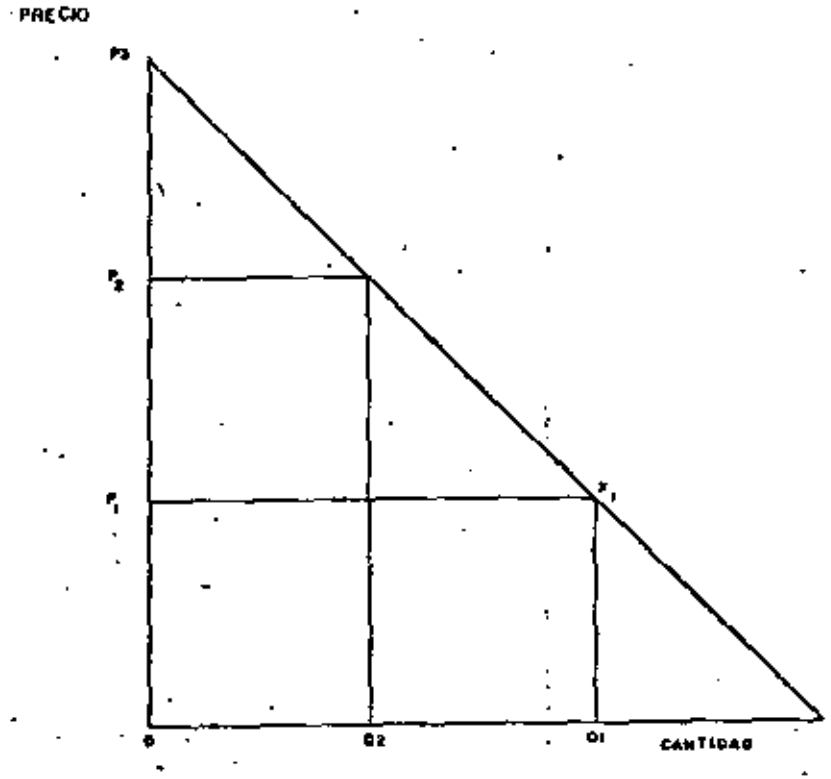


Fig.3 EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

Sin embargo, en el caso de las pérdidas financieras se considera aceptable en muchas ocasiones calcular su valor con base en los precios actuales de mercado porque se supone que la reducción en la oferta del bien afectado no es lo suficientemente grande para tener un efecto sobre el precio. No obstante, en casos en los cuales su cambio el precio hay que tomar en cuenta la pérdida de los consumidores, es decir, la pérdida en su excedente, y es necesario determinar la forma de la curva de demanda.

En la evaluación de las pérdidas intangibles no se puede utilizar ni los precios de mercado ni la curva de demanda ya que los bienes afectados no tienen precio. Asimismo se trata de determinar la disponibilidad para pagar o la pérdida en el excedente de consumidor pero de forma más indirecta o más arbitraria. A diferencia de las pérdidas financieras existen varios métodos para hacer esto dependiendo del tipo de daño ambiental.

Método del Precio de Propiedad.

Este método se ha utilizado principalmente para evaluar los cambios en la calidad del aire, los niveles de ruido y en menor grado, los cambios en la calidad del agua y la calidad estética. Se basa principalmente en la suposición, de que la variación en los precios de la propiedad o en las rentas entre las áreas con diferente calidad ambiental, indicará la disponibilidad para pagar tales diferencias.

Si dos casas son similares entre sí, sólo que una está ubicada en una zona de alto nivel de contaminación del aire, y otra en una zona con menos contaminación, es de esperar que la casa en la zona limpia tendrá un

mayor precio. La diferencia en los precios indica entonces, la valoración de la diferencia entre las dos zonas en la calidad del aire, dado que las casas son iguales entre sí. El problema estriba en que normalmente las casas no son idénticas, por lo cual muchos otros factores afectan los precios de propiedad.

Es preciso entonces, separar la influencia de estos otros factores de aquélla ejercida por la calidad ambiental. En los estudios que utilizan este método, se considera la calidad del ambiente como una de las características que afectan al precio de la vivienda. Al correlacionar los precios de la vivienda con todas las características, puede determinarse el valor marginal de un mejoramiento en la calidad ambiental. Pues éste, está indicado por el coeficiente de la variable de calidad ambiental en la ecuación de regresión 12/.

En uno de los primeros estudios de este tipo Ridker y Henning 13/ trataron de estimar el efecto de la contaminación del aire sobre el precio de la propiedad. En 167 zonas de censo de la ciudad de San Luis en los Estados Unidos, se obtuvieron datos de sección transversal sobre los precios promedios de propiedad y sobre ciertas características de esta propiedad. Para el índice de contaminación del aire, utilizaron el promedio geométrico anual de nivel de sulfatos. Formularon un modelo para relacionar el precio promedio de la propiedad en las diferentes zonas con varias características, incluyendo la de contaminación del aire. Las otras características eran:

1. Características de la propiedad misma, tales como el número de habitaciones y el número de casas por millas.

2. Características de la ubicación, tales como el tiempo requerido de viaje para desplazarse al centro de la ciudad y la accesibilidad a las carreteras, zonas comerciales e industriales.

3. Características del barrio, tales como la calidad de los centros escolares y el grado de delincuencia.

Cuando se correlacionó el precio de la propiedad con estas características resultó que, para las cuatro diferentes ecuaciones utilizadas, la variable contaminación del aire era significativa. El coeficiente de esta variable estaba dentro del rango de -83 hasta - 245 indicando que existe una relación inversa entre precios y contaminación. Más específicamente esto significa, que si el nivel de sulfatos de una zona hubiera disminuído en una unidad (0.25 mg/100 cm^2 / día), el precio de la propiedad en esta zona, probablemente hubiera ascendido cuando menos $83 (dls) y como máximo $245 (dls). Al multiplicar estos valores por el número de casas en las zonas, fue posible hacer estimaciones de los costos de la contaminación atmosférica en esta ciudad. Sin embargo, los autores señalan la imposibilidad de transferir esta estimación, a otros lugares para evaluar cambios en la calidad del aire, debido a que es necesario tomar en cuenta las características de cada área. Esto reduce la factibilidad del método. Además, este método es únicamente aplicable a los casos de pequeños cambios en la calidad, porque solamente estima el valor marginal de la calidad del ambiente, es decir, el valor de una unidad adicional, y no la disponibilidad para pagar por diferentes niveles de la calidad ambiental. Para mayores cambios en la calidad del ambiente sería necesario considerar las variaciones en el excedente del consumidor, y ésto no es posible mediante este método.

Se plantean también otros problemas 12/. Los principales son:

1. El método supone que el mercado de la propiedad está funcionando bién, es decir, que la gente puede trasladarse como reacción a las diferencias en la calidad del ambiente o en el precio. En la práctica, los costos que resultan del cambio de residencia restringen la movilidad de la gente. Como consecuencia, los precios no cambiarán suficientemente en el caso de deterioro en la calidad del ambiente de una zona, y por lo tanto, el método dará una estimación demasiado baja del valor de la calidad ambiental. Asimismo, en el caso de la vivienda arrendada el método no funcionará bien si las rentas se sujetan a control.

2. El método funciona sólo si existen otros lugares con mayor calidad del ambiente, hacia donde la gente pueda trasladarse. Si todas las zonas [illegible] afectadas igualmente respecto a

la calidad del ambiente, no se presentarán tales diferencias.

3. No se sabe si todos los efectos de la contaminación son percibidos por los consumidores y son reflejados en los precios de la propiedad. Por eso, no está claro si deben añadirse las estimaciones calculadas de esta manera, a las otras estimaciones que se refieren a efectos específicos, por ejemplo, efectos en la vegetación o en la salud, o si puede considerarse que ya estan incorporados estos efectos.

Evaluación de los Beneficios de Recreación.

La evaluación de los beneficios recreacionales es difícil, porque en la mayoría de los casos no se cobran cuotas en estos lugares, por lo que no hay ningún indicio del valor que la gente da a estas zonas. Para evaluar estos beneficios se han utilizado una gran variedad de métodos, algunos bastante arbitrarios, otros como el método Clawson Knetsch 14/ más complicados.

Para cualquier método, es necesario primero determinar el número actual de visitas al lugar de recreación y el número después de la implementación del proyecto. Cuando un proyecto implica la destrucción completa de un lugar de recreación, ésto es bastante fácil, ya que es suficiente calcular el número actual de visitas. En casos donde se va a crear un nuevo lugar de recreación, o se cambiará la calidad como resultado de alteraciones, por ejemplo en la calidad del agua, ésto es más difícil. Se necesitan

hacer predicciones del número de visitas en años futuros con base en las características socio-económicas del lugar, o por medio de cuestionarios.

En un Estudio del Río Delaware en Estados Unidos 15/ se hicieron predicciones de este tipo. Se relacionaron tasas de participación en la zona para diferentes actividades (natación por ejemplo), en un año, con variables socioeconómicas e indirectamente con calidad del agua. Es decir, se utilizó la superficie de agua de calidad adecuada para varias actividades, y así, representar la variable de calidad. De esta manera, fue posible predecir las tasas de participación si hubiera un mejoramiento en la calidad del agua en el Río Delaware, ya que tal mejoramiento implicaría un aumento en la superficie de agua disponible.

Cuando se tiene el número de visitas, el siguiente paso consiste en determinar el valor de cada una para cada actividad y para esto existen varias maneras de hacerlo. En el estudio del Río Delaware se eligió una serie de valores arbitrarios (1 a 5 dolares) y se calcularon los beneficios totales del mejoramiento en la calidad del río con base en cada uno de estos valores. En otros estudios 16/ se estableció el valor de las visitas con base en el monto promedio de los gastos de viaje con la justificación de que estos gastos representarían un límite inferior para el valor que la gente daría a estas visitas. En algunos estudios se utilizaron los precios cobrados en lugares privados pero se ha objetado 16/ que los precios de

entrada pueden ser afectados por la presencia de lugares públicos en los cuales no se cobra para entrar.

En el método Clawson-Knetsch 14/, se trata de calcular el valor más objetivamente. El punto de partida es que los costos de viaje en términos de gastos y tiempo pueden ser una indicación del valor de un lugar de recreación, pero no son igual al valor de la pérdida ocasionada por la destrucción o el deterioro en calidad de dicho lugar. Si se destruye este lugar por ejemplo, la gente que antes lo visitaba puede asignar los costos de viaje a otros usos. Por eso, la única pérdida para estas personas sería el valor adicional a los costos de viaje, que ellas daban al lugar, es decir, su excedente de consumidor. En el método Clawson-Knetsch el objetivo es determinar este excedente.

El primer paso es dividir el área alrededor del lugar recreacional en zonas; de tal manera que los costos del viaje desde cada punto en una zona sean aproximadamente iguales. Para cada zona se determina el número de visitas por personal al lugar y los costos de viaje en términos de dinero y tiempo. La Figura 4, 17/, muestra cómo el número de visitas por persona de cada zona tiene una relación inversamente proporcional con los costos de viaje. Se denominan A, B y C, respectivamente, las zonas donde los costos son OC_A, OC_B y OC_C. Esto da por resultado un tipo de curva de demanda para visitas, del cual se puede calcular la disponibilidad para pagar ya que éste, dadas ciertas suposiciones, es igual al área bajo la curva.

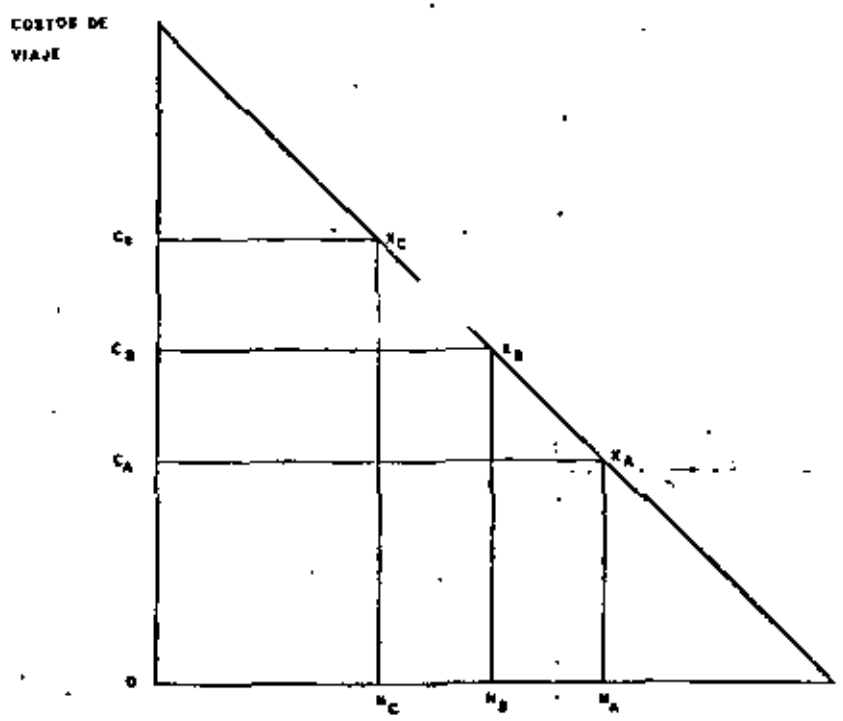


FIG.4 BENEFICIOS DE RECREACION

La suposición más crítica estriba en que la curva de demanda de todos los individuos, cualquier que sea su ubicación, son idénticas. Esto implica que si subieran los costos de viaje hasta OC_B para las personas en la zona A, esta gente haría el mismo número de visitas que hace la gente en la zona B donde los costos actuales son OC_B. Mediante esta suposición, puede considerarse que la curva de demanda en el diagrama también muestra cómo el número de visitas por personas, desde una cierta zona, cambiaría cuando se incrementaran los costos. De esta manera, es posible calcular el excedente del consumidor para las personas en la zona A, ya que es igual al área entre la curva de demanda y la línea C_A X_A (línea de costo de viaje). Para la gente en las otras zonas, se puede calcular, de la misma manera o la disponibilidad para pagar o el excedente del consumidor 18/. Los beneficios que se pierden si se destruye el lugar son iguales a la suma de los excedentes de consumidor de la gente de las tres zonas. Un problema que se plantea es la evaluación de los costos del viaje, ya que estos incluyen los costos del tiempo. Sin embargo, se han hecho algunas evaluaciones de tiempo 19/ a través de estudios de las elecciones de la gente entre medios de transporte que son rápidos pero caros, y aquéllos que son más lentos pero baratos. Las estimaciones de estos estudios se incorporan en el cálculo de los beneficios de recreación.

Este método en la forma como se ha descrito en la sección anterior se podría

utilizar para estimar la pérdida para la sociedad, que resultaría de la destrucción completa de un lugar recreacional. Para los otros dos casos, la creación de un nuevo local o un cambio en calidad, puede utilizarse este método pero se necesita hacer predicciones del número de visitas como se explicó anteriormente.

Otro problema de este método es la suposición de que la curva de demanda es idéntica para todas las zonas, por lo tanto, se han hecho algunos intentos para ampliar este método y considerar así otros factores que puedan afectar la tasa de visitas.

En un estudio 20/, que se hizo en Inglaterra, se utilizó este método para evaluar los beneficios de recreación de una nueva presa de almacenamiento. Primero se calcularon los beneficios para una presa ya existente en la misma zona. Se dividió la área alrededor de la presa en 62 zonas. Para estas zonas se obtuvieron datos sobre el porcentaje de la población que hacía visitas a la presa, es decir, la tasa de visita, los costos de viaje y el ingreso promedio. Por medio del método de regresión múltiple se estimaron los efectos que las dos variables: costos de viaje e ingreso promedio tendrían sobre las tasas de visita para diferentes actividades. Se utilizaron los parámetros, calculados de esta manera, para predecir las tasas de visita de diferentes zonas a la nueva presa. De esta manera fue posible calcular los beneficios recreacionales con el método Clawson-Knetsch.

Estos métodos de evaluación parecen bastante relevantes al proceso de impacto ambiental ya que pueden aplicarse facilmente a un proyecto individual. Además pueden servir para evaluar daños a flora y fauna y daños a zonas de alto valor estético. El problema principal es determinar un valor para las visitas. Mientras que el método Clawson-Knetsch proporciona una manera para hacer ésto, se requieren muchos datos y los resultados reflejan la distribución actual del ingreso. Puede considerarse necesario, en algunos casos, dar más importancia a las preferencias de la gente con bajo nivel de ingreso. El problema sería determinar la ponderación necesaria. Por eso, puede ser que los métodos mas sencillos como el método empleado en el estudio del río Delaware sean los más realistas.

Evaluación por Medio de Cuestionario.

Otro método para evaluar los bienes ambientales que parece ser más sencillo que los otros anteriormente mencionados, consiste en preguntar directamente a la gente cuánto dinero requeriría como compensación por los daños ambientales. Este método se ha utilizado para evaluar beneficios de recreación y los costos de ruido. Un ejemplo del uso de éste es la evaluación de los costos de ruido que formó parte del análisis costo-beneficio social para el tercer aeropuerto de Londres 21/ Se hizo la suposición de que aquellas personas que se mudaran como respuesta al incremento en el ruido tendrían dos principales tipos de costos: la depreciación monetaria de su propiedad y la pérdida en el excedente del consumidor que tenían al precio anterior. Mientras fue posible calcular los costos de depreciación,

con base en las estimaciones de los agentes inmobiliarios, la evaluación del excedente del consumidor planteó más problemas.

Para este objetivo se llevó a cabo una encuesta en el Sur de Inglaterra con la finalidad de valorar el excedente del consumidor promedio para las viviendas parecidas a aquéllas ubicadas cerca de los sitios propuestos para el aeropuerto. Preguntaron a los propietarios por el precio de venta que sería suficiente para compensarlos si tuvieran que mudarse. De la diferencia entre estos precios y los precios de mercado se calculó el excedente del consumidor promedio.

Aunque este método parezca sencillo, presenta muchos problemas en su aplicación 22/:

1. Puede ser difícil para la gente evaluar la compensación adecuada, especialmente cuando se trata de cambios que nunca antes ha experimentado. Además, nadie sabe qué hacer en las situaciones, en las cuales algunas personas contestan que ninguna cantidad de dinero sería suficiente.

2. Hay evidencia de que el formato de las preguntas puede tener influencia sobre las evaluaciones de la gente. Para ilustrar esto, en el caso mencionado del aeropuerto de Londres, se realizó otro estudio 23/, con las preguntas formuladas de una manera diferente. En este estudio, el porcentaje de

personas que contestaron que ninguna cantidad de dinero sería suficiente como compensación fue mayor (38%) que en el otro estudio (8%).

3. La gente entrevistada no percibe, necesariamente, los efectos de los diferentes niveles de contaminación de la misma manera que los investigadores. Por ejemplo, en el caso de la contaminación del agua, puede ser que la gente se preocupe más de las características de apariencia como son el color o transparencia del agua, que de los factores que realmente son importantes para su salud y seguridad.

4. En algunos casos, los entrevistados pueden tener un incentivo para alterar sus respuestas al cuestionario. Por ejemplo, si saben que ellos no tendrán que pagar para la conservación del ambiente, sus intereses se enfocarán en exagerar la valoración que dan a la calidad del agua.

Métodos Aproximados.

Para evaluar las pérdidas más subjetivas como puedan ser las de valor estético ocasionados por los daños a edificios y monumentos, se han sugerido métodos aproximados 24/ que proporcionan una indicación del

valor o un límite superior. Por ejemplo, en el caso de daños a edificios causados por la contaminación del aire, se puede tomar el costo de la limpieza o de la restauración como una aproximación al valor de esta pérdida. Con respecto a los daños a flora y fauna no comerciales, que también implican una pérdida muy subjetiva, se ha sugerido que se tome como aproximación el costo de establecer zonas de protección. Estos costos representarían una forma de límite superior del valor de estas pérdidas ya que, si este valor fuera mayor que aquél sería viable tomar dichas medidas. Pero en muchos casos, puede ser que el valor sea menor que estos costos o que las medidas mencionadas no eliminen todos los daños. Por eso, tales métodos no pueden ser más que una aproximación.

Conclusiones.

Es evidente que la evaluación de las pérdidas intangibles plantea muchas dificultades. Aunque se han desarrollado algunos métodos para evaluarlas, éstos no son muy confiables o requieren muchos datos. Además es importante considerar las suposiciones subyacentes a ciertos de estos métodos, precios de propiedad y Clawson-Knetsch en particular. Las estimaciones de daños ambientales proporcionados por estos métodos reflejan la distribución actual de ingreso ya que se calculan los valores con base en el poder de compra de los individuos involucrados. Por eso, cuando existe una desigualdad notable de ingreso estos

métodos pueden ser inadecuados ya que no toman en cuenta adecuadamente las preferencias de la gente con bajo nivel de ingreso si se trata de remediar estos problemas a través de sistemas de ponderación si pierde la objetividad que supuestamente es la ventaja que estos métodos tienen. Los otros métodos considerados, mientras que no implican este problema, son muy arbitrarios por eso la aplicación de estos métodos al proceso es problemática.

Con respecto a la evaluación de las pérdidas financieras el problema principal en el contexto de impacto ambiental parece ser el establecer relaciones estadísticas entre los impactos y los efectos posteriores a nivel de proyecto, ya que muchas de las evaluaciones que se han hecho implican comparaciones entre dos o tres niveles de contaminación únicamente. Es posible que, a medida que se incrementan los conocimientos en el área ambiental sería más factible hacer modelos para predecir los efectos de diferentes proyectos. Por el momento, parece que las evaluaciones de este tipo son aplicables solamente a aquellos proyectos en los cuales las diferencias entre una alternativa y otras, con respecto a los niveles de daños ambientales son muy marcados, o en casos de evaluación ex post de los impactos ambientales de un proyecto. En estos casos, aunque son limitados, tales evaluaciones pueden ser muy importantes para demostrar que la consideración de factores ambientales en la evaluación de proyectos no necesariamente está en

conflicto con el crecimiento económico ya que por medio de un manejo ambiental más racional los rendimientos económicos de un proyecto pueden ser aumentados a largo plazo si no a corto plazo. En otros casos, la evaluación de estas pérdidas pueden ser suficientes para demostrar que un proyecto no es viable desde el punto de vista económico (estrechamente definido) aparte de las pérdidas más intangibles que implica. Por eso, vale la pena tratar de ampliar el rango de aplicación este tipo de evaluación en el proceso de impacto ambiental.

References.

1. MALER, K.G., R.E. WYZGA. 1976. Economic Measurement of Environmental Damage. O.E.C.D., Paris. p. 6-7.

2. Ibid. p. 52 - 54.

3. FREEMAN, A.M. 1979. The Benefits of Environmental Improvement Resources for the Future, John Hopkins University Press, Washington D.C. p 234 - 238.

4. MALER, WYZGA, op. cit. p 54 - 55.

5. R.E. WYZGA. A Survey of Environmental Damage Functions. en Environmental Damage Costs. 1974. O.E.C.D., Paris p. 80 - 83.

6. MALER, WYZGA, op. cit p 66 - 73.

7. LAVE, L. E. SESKIN. 1977 Air Pollution and Human Health. Resources for the Future, John Hopkins University Press, Baltimore. 358 p.

8. CUMMINGS, R.G. et al. Managing Water Resources for Irrigation and Lagoon Control in North-Western México en CROSSON, P.R. et al 1978. Selected Water Management Issues in Latin-American Agriculture. Resources for the Future, John Hopkins University Press, Baltimore and London p. 89 - 131.

9. Ibid. p. 99.

10. Ibid. p. 121

11. Ibid. p. 122

12. PEARCE, D.W. 1978. The Valuation of Social Cost. George Allen and Unwin, London. p. 31 - 67.

13. RIDKER, R.G., J. HENNING. 1967. The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution. Review of Economics and Statistics. 49 (2) p. 24 - 6 - 257.

14. CLAWSON, M., J.L. KNETSCH. 1966. Economics of Outdoor Recreation. Resources for the Future, John Hopkins University Press, Baltimore and London p. 216 - 224.

15. DAVIDSON, P. et al. The Social Value of Water Recreational Facilities Resulting from an Improvement in Water Quality. The Delaware Estuary, en KNEESE, A.V., S. SMITH. ed. 1966. Water Research. Resources for the Future, John Hopkins University Press, Baltimore. p. 187 - 211.

16. CLAWSON, KNETSCH, op. cit 224 - 229.

17. SUGDEN, R., A. WILLIAMS. 1978. The Principles of Practical Cost, Benefit Analysis. Oxford University Press, Oxford. p. 156.

18. Ibid. p. 156-159

19. BEESLEY, M.E. 1965. The Value of Time Spent Travelling. Económica. 32.

20. LEWIS, R.C., MC. WHITBY. 1972. Recreation Benefits From a Reservoir. Research Monograph N° 2. Agricultural Adjustment Unit. University of Newcastle upon Tyne. 39 p.

21. PEARCE, op. cit. p. 82-84.

22. MALER, WYZGA, op. cit., p. 74-77.

23. PEARCE op. cit. p. 45

24. MALER WYZGA. op. cit. p. 114.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

Curso: IMPACTO AMBIENTAL

GUIA GENERAL PARA LA PREPARACION DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y ORDENACION ECOLOGICA

SUBDIRECCION DE IMPACTO AMBIENTAL

~~DICIEMBRE, 1982~~

SEPTIEMBRE, 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

La presente Guía General se elaboró con el fin de uniformizar el criterio que debe seguirse en la preparación de las guías de diversos tipos de proyectos particulares.

Puede asimismo ser empleada como instrumento de orientación para facilitar a los responsables de proyectos, la preparación de la Manifestación de Impacto Ambiental de obras de cualquier índole, ya sean del sector público como del privado.

CONTENIDO PAG.

INTRODUCCION

Las múltiples actividades que realiza el hombre para obtener satisfactores y mejores condiciones de vida, provocan efectos favorables o adversos sobre el medio ambiente. Parte de estas actividades se llevan a cabo en forma de proyectos de inversión. Es posible prever los efectos que la implementación de este tipo de proyectos ocasionará, por medio de estudios de impacto ambiental, cuyos objetivos principales son los siguientes:

- El reconocimiento de las posibles interrelaciones que podrían presentarse entre factores ambientales y acciones inherentes a cada proyecto;
- El análisis de alternativas para elegir las que tiendan a minimizar los impactos significativos y
- La promoción de un uso racional de los recursos naturales.

La determinación del grado de significancia de los impactos ambientales, requiere de una secuencia de análisis cuyos pasos arrojan una gran cantidad de información, la cual debe ser ordenada y sistematizada. La secuencia programática es la siguiente:

1. Determinar el objetivo principal del proyecto.

2. Analizar las posibilidades tecnológicas para su realización.

...

3. Describir las acciones que constituirán el proyecto propuesto.

4. Describir las características del ambiente existentes en la zona del proyecto.

5. Preparar alternativas a las acciones del proyecto, así como el análisis de costo-beneficio para cada una de ellas.

6. Evaluar los impactos que cada una de las alternativas tendrían en el ambiente.

7. Diseñar medidas de mitigación de los impactos que puede producir el proyecto definitivo.

La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) es el reporte de los resultados del estudio exhaustivo de un proyecto y su área de influencia. Este reporte debe ser elaborado cuando se detecte, en una evaluación previa que la implementación del proyecto ocasionará efectos significativos sobre el medio ambiente.

El estudio de impacto ambiental debe realizarse en forma paralela cuando el proyecto se encuentra en la etapa de Estudios de Gran Visión, es decir, cuando se inician los estudios básicos del proyecto. Esto permitirá contar con un marco de referencia ambiental el cual debe emplearse como un elemento de juicio más al escoger la mejor alternativa del proyecto, de tal forma que al realizar el diseño definitivo o de ingeniería, queden incluídos también las medidas de mitigación correspondientes.

La guía general para preparar la Manifestación de Impacto Ambiental pretende asentar en forma clara y concisa los requerimientos de información de un reporte de esta naturaleza, con el objeto de facilitar su evaluación por parte de la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica.

Es evidente que la MIA deberá hacer énfasis en diferentes factores ambientales dependiendo del tipo de proyecto en cuestión.

El manifestante tendrá presente que la información que reporte deberá tener las siguientes cualidades para facilitar una adecuada evaluación:

a) Fidedigna.
b) Representativa.
c) Objetiva.
d) Relevante.
e) Suficiente.

Por su parte la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica asistirá al manifestante en la preparación de su MIA a fin de lograr, una adecuada protección ecológica y el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

PARTES CONSTITUTIVAS DE LA MIA

Este documento consta de un sumario, cinco capítulos y anexos:

SUMARIO. Contendrá los aspectos más sobresalientes del proyecto, lo cual permitirá apreciar en forma rápida sus impactos y las medidas adoptadas para minimizarlos.

CAPITULO I. En éste se detalla en qué consiste el proyecto: el objetivo del mismo, esto es, los fines que persigue, la ubicación, la forma en que se llevará a cabo y los beneficios que se van a obtener.

CAPITULO II. Contiene la descripción de la zona donde se ubicará el proyecto, lo cual permitirá tener un panorama de sus condiciones físicas, biológicas y, socioeconómicas.

CAPITULO III. Se hará un análisis de impacto ambiental del anteproyecto y sus alternativas, tales elementos permitirán determinar el grado en que se afectará al ambiente.

CAPITULO IV. Contendrá por una parte, la descripción de medidas encaminadas a atenuar los impactos más significativos y por otra, la descripción de los impactos residuales.

CAPITULO V. Contiene la descripción de los impactos adversos que por la naturaleza misma del proyecto no pueden ser evitados.

ANEXOS. El manifestante incluirá toda aquella información complementaria que permita evaluar adecuadamente la MIA.

SUMARIO

El manifestante deberá elaborar un sumario que contenga los puntos sobresalientes del proyecto propuesto, de los impactos mas significativos en el medio ambiente, las medidas de atenuación que se recomienden y los impactos residuales. Asimismo deberá hacer notar deficiencias de información con que se encuentre el manifestante en la preparación de su MIA.

La descripción se hará en términos sencillos y comprensibles, de tal forma que permita apreciar rapidamente los efectos ambientales del proyecto, además de que proporcione a aquellas personas interesadas en la problemática ambiental una visión clara de los riesgos ambientales que pueda tener el proyecto.

CAPITULO I

DESCRIPCION DEL PROYECTO

Consideraciones Generales

La descripción del proyecto tiene por objeto contar con la información que permita conocer su naturaleza y características generales, así como las obras a realizar y las acciones o procedimientos seguidos durante su construcción, operación y mantenimiento.

Permite asimismo, conocer el término de la vida útil de las instalaciones y posibilita la predicción de los impactos que serán ocasionados sobre determinados factores del medio ambiente.

Dado que la presente es una guía general, se ha procurado que incluya una amplia gama de información, de manera que al aplicarse a un proyecto en particular, sólo se tomará en cuenta lo que permita una descripción adecuada. En caso que esta guía no considere algún dato del proyecto que facilite la identificación de un impacto determinado; el manifestante deberá proporcionar la información faltante.

1. Características Generales del Proyecto.

   1.1 Tipo de Proyecto.

   1.2 Justificaciones.- Necesidades de su realización, beneficios económicos, sociales y otros.

   1.3 Ubicación.- Localizar en un croquis detallado o en un ma

...

pa a escala adecuada, que incluyan coordenadas geográficas, vías de acceso, poblaciones y ciudades cercanas, vías de comunicación, etc.

1.4 Superficie que ocupará el proyecto.

1.5 Usos del suelo y tenencia del área del proyecto.

1.6 Compatibilidad del proyecto con los usos del suelo de terrenos colindantes.

1.7 Relación con otros proyectos en la zona, ya sean en estudio, o en ejecución, públicos o privados.

1.8 Programa de trabajo, calendarización de actividades y fecha programada para el inicio de operaciones (ruta crítica, barras, etc.)

2. Estudios preliminares de campo.

Estos estudios se realizan en el área del proyecto a fin de obtener datos indicadores que ayuden a determinar su factibilidad técnica y económica, así como su diseño definitivo.

El manifestante deberá describir:

2.1 Tipo de estudios e investigaciones de campo. Intensidad y duración. Calendarización de actividades.

2.2 Obras y servicios de apoyo (caminos de acceso, campamentos, bodegas, etc.) que se requerirán y de qué tipo serán.

2.3 Preparación que requerirá el área o porciones de ella para los estudios (clareos, despalmes, nivelaciones, etc.)

2.4 Equipos y maquinaria para transporte, servicios e investigación.

2.5 Tipos y cantidades de desechos que se generarán, métodos de remoción y su disposición final.

2.6 Niveles de ruido que se producirán. Frecuencia y duración.

3. Preparación del sitio y construcción.

Las actividades de esta etapa comprenden desde la preparación del sitio hasta antes que se inicie la operación. Se describirán en forma clara y sencilla las obras, procedimientos, tecnología y utilización de recursos.

3.1 Recurso o recursos que serán aprovechados por el proyecto.

3.2 Cómo será aprovechado.

3.3 Tiempo que durará el aprovechamiento.

3.4 Si el recurso requiere de alguna modificación para su aprovechamiento, describir la secuencia de procedimiento para su utilización.

3.5 Obras provisionales y permanentes.

3.6 Preparación del sitio para la construcción.

3.7 Procedimientos de construcción.

3.8 Equipo y maquinaria de construcción y tiempo de operación por día.

3.9 Extracción de material de construcción. Tipo de materiales, procedimiento de extracción y ubicación de los sitios de extracción. Volúmenes.

3.10 Energéticos. Calendario de consumo diario. Fuentes de aprovisionamiento y sitios de almacenamiento.

3.11 Estimaciones cualitativas y cuantitativas de desechos líquidos y sólidos, emisiones a la atmósfera y ruido.

3.12 Manejo y disposición final de desechos.

3.13 Manejo de emisiones a la atmósfera.

3.14 Medidas de seguridad contra accidentes.

3.15 Posibles accidentes y planes de emergencia.

4. Operación y mantenimiento.

Estas dos etapas del proyecto comprenden una serie de acciones que pueden ser simples o muy complejas, podrán requerir o no, mano de obra especializada o personal técnico de alto nivel, fuentes de abastecimiento de energía, agua, materiales, etc.

Se describirán los procesos, procedimientos, tecnología y recursos a utilizar. Se anexarán diagramas de flujo, si se requiere.

4.1 Programa de operación.

4.2 Programa de mantenimiento.

4.3 Estimaciones cualitativas y cuantitativas de desechos sólidos, líquidos y de emisiones a la atmósfera.

4.4 Estimaciones cualitativas y cuantitativas de ruido.

4.5 Manejo y disposición final de los desechos.

4.6 Manejo de las emisiones a la atmósfera

4.7 Recursos humanos por actividad específica.

4.8 Energéticos. Cantidades.

4.9 Materiales, sustancias, productos, etc., requeridos en estas dos etapas, su manejo y sitios de almacenamiento.

4.10 Medidas de seguridad contra accidentes.

4.11 Posibles accidentes y planes de emergencia.

5. Abandono de la infraestructura base del proyecto y término de su vida útil.

El abandono del proyecto se refiere al destino que tendrán tanto las obras provisionales tales como puentes, caminos de acceso, campamentos, etc., así como bancos de préstamo y de materiales, una vez concluída la etapa de construcción.

El término de la vida útil se refiere al destino que se va a dar al sitio y a la infraestructura creada en y alrededor de éste cuando deje de ser funcional o útil.

5.1 Planes para el abandono del proyecto (cierre de caminos, reforestación, reacondicionamiento definitivo, etc.)

...

5.2 Planes de restitución para bancos de material y de préstamo.

5.3 Estimación de la vida útil.

5.4 Planes de usos del área al concluir la vida útil del proyecto.

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL AMBIENTE ANTES DE LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

Consideraciones Generales.

La evaluación tradicional de proyectos ha consistido en realizar análisis técnicos y económicos previos a la etapa de ejecución con el objeto de conocer por un lado su factibilidad y por otro, los costos y beneficios que producirá.

En general, se puede decir que cualquier proyecto que se lleve a cabo, ya sea de aprovechamiento de recursos, de servicios, de infraestructura, de asentamientos humanos o de industrialización, va a causar determinadas modificaciones al ambiente, las que pueden ser de carácter benéfico o perjudicial.

Es por esto que en los últimos años se ha visto la necesidad de incluir al ambiente como factor de decisión y analizar los efectos que podría causar un proyecto sobre él con el objeto de frenar su deterioro.

La preparación de una Manifestación de Impacto Ambiental, requiere de una descripción detallada del medio ambiente donde será emplazado el proyecto en cuestión. El manifestante deberá definir el área de influencia estimada, dentro de la cual serán identificados tanto impactos directos

como indirectos, aún a varios kilómetros de distancia del sitio de emplazamiento. El proponente, de acuerdo a su tipo de proyecto delimitará el área de influencia, asegurándose que todos los factores ambientales significativos queden incluídos en la descripción y excluir aquéllos que presenten impactos de poca relevancia.

Al preparar la descripción del ambiente será importante tener en consideración que:

- La descripción de factores ambientales, así como la del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, proporcionará las bases para identificar las interrelaciones entre éstos y las acciones del proyecto.

- Existe la necesidad de conocer, mediante determinados parámetros indicadores, las características físicas, químicas y biológicas del área de emplazamiento para inferir las probables alteraciones al ambiente.

- Para conocer el comportamiento del medio ambiente se hace necesario hacer una predicción de cómo sería éste en un futuro (5-10 años) si no se realizara el proyecto.

1. Descripción de los factores del medio ambiente.

El manifestante deberá describir los factores ambientales en forma

tal, que permita caracterizar claramente el sitio del proyecto.

La importancia de cada uno de los factores ambientales para el sitio del proyecto, así como el área de influencia - que deberá quedar claramente definida - determinarán la amplitud y profundidad de cada descripción.

Los factores ambientales a considerar son: aire, agua, clima, geología, suelo, flora, fauna y hombre.

1.1 Aire. El aire, como factor importante del medio ambiente, deberá ser tomado en consideración desde dos puntos de vista diferentes:

- Como receptor de productos de desecho debidos a actividades humanas y (o) industriales;

- Como factor cuya calidad ejerce influencia directa sobre los seres vivos, construcciones y actividades humanas.

Deberá hacerse un reconocimiento de los centros de actividad humana y (o) industrial que se encuentren dentro de un radio de 20 Km. del sitio de emplazamiento del proyecto en cuestión ya que, de alguna manera, pueden ejercer su influencia sobre la calidad del aire.

El manifestante deberá mencionar, en caso de que existan, el

número y tipo de fuentes fijas de contaminación atmosférica en el área de influencia del proyecto así como el tipo de contaminante que producen.

Dependiendo del proyecto de que se trate, será la descripción de las características del aire, entendiéndose que variará si se refiere a un centro urbano, a una industria, a un proyecto agrícola, pecuario o de otra índole.

El manifestante deberá incluir datos relevantes relacionados con el monitoreo de contaminantes como son tiempo de duración y frecuencia de los muestreos.

1.1.1 Oxidos de nitrógeno (NOx)

1.1.2 Oxidos de azufre (SOx)

1.1.3 Monóxido de carbono (CO)

1.1.4 Partículas sólidas y sedimentables

1.1.5 Hidrocarburos (HC)

1.1.6 Fluoruros

1.1.7 Metales pesados

1.1.8 Oxidantes fotoquímicos

1.1.9 Ruido

1.1.10 Coliformes

1.1.11 Olores

1.2 Clima. El conjunto de caracteres atmosféricos que distinguen una región determinada, deberá ser claramente descrito, ya

que el clima constituye un factor importante del medio ambiente.

Los datos deberán ser obtenidos en la estación meteorológica más cercana al sitio de emplazamiento del proyecto en cuestión o en las cartas de climas del DETENAL y deberán estar basados en estadísticas de los 10 años anteriores.

1.2.1 Tipo de clima*

1.2.2 Temperatura

1.2.2.1 Temperatura promedio mensual

1.2.2.2 Temperatura máxima y mínima extremas.

1.2.3 Humedad relativa

1.2.4 Precipitación

1.2.4.1 Frecuencia y distribución

1.2.4.2 Precipitación anual

1.2.4.3 Precipitación promedio mensual

1.2.4.4 Lluvia máxima en 24 horas

1.2.4.5 Lluvias torrenciales

1.2.4.6 Número de días con precipitación apreciable.

1.2.4.7 Número de días con granizo

* GARCIA, E. (1973) Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, UNAM.

1.2.5 Intemperismos severos; magnitud y frecuencia

1.2.5.1 Nevadas

1.2.5.2 Heladas

1.2.5.3 Huracanes, etc.

1.2.6 Vientos

1.2.6.1 Dirección

1.2.6.2 Predominancia

1.2.6.3 Velocidad máxima y mínima

1.2.7 Nubosidad

1.2.7.1 Porcentaje de cielo cubierto por nubes

1.2.7.2 Variaciones diarias y estacionales

1.2.8 Insolación

1.2.8.1 Número de horas de sol

1.2.8.2 Meses de mayor y menor insolación

NOTA. - Cuando no haya datos climatológicos disponibles o no haya estaciones cercanas al área de estudio, los datos se obtendrán con mediciones de campo.

1.3 Agua. Deberá presentarse la clasificación y caracterización de todos aquellos cuerpos de agua de importancia que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto en cuestión.

Se incluirá un mapa de localización de los cuerpos de agua a escala adecuada.

Dependiendo del tipo de proyecto de que se trate, será la descripción de los diversos atributos hidrológicos, así como de la calidad, cantidad, uso actual y potencial de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

1.3.1 Atributos hidrológicos. Si el proyecto que se piensa implementar así lo amerita, será necesario describir con todo detalle las condiciones de evaporación, precipitación, infiltración, percolación, escurrimiento subterráneo, escurrimiento superficial e hidrograma del mismo, para los principales cuerpo de agua localizados dentro del área de influencia del proyecto.

1.3.2 Calidad y cantidad. Una vez que han sido localizados los cuerpos de agua más importantes de la zona, se procede a su clasificación.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos tiene clasificados diversos cuerpos de agua en todo el país, las clasificaciones oficiales de las corrientes, lagos, estuarios y embalses de la zona, deberán presentarse en esta sección. En caso que no exista

la caracterización oficial, deberá realizarse el estudio correspondiente de acuerdo a los lineamientos de la propia Secretaría.

Además de los principales cuerpos de agua, deberá obtenerse información sobre las principales descargas de agua residual existentes y las que puede producir el proyecto mismo y mostrar su localización en un mapa.

Los muestreos de los cuerpos de agua y descargas, así como las determinaciones de laboratorio, deberán ajustarse a las normas oficiales existentes.

1.3.3 Uso actual y potencial. Se deberá mencionar cual es el uso actual de los cuerpos de agua dentro de la zona de influencia del proyecto.

La fijación de las capacidades de dilución y asimilación de un cuerpo receptor, de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, permitirá establecer los usos potenciales a los que será destinada el agua.

1.4 Geología. Se describirán las características del área de ubicación, anexando una carta geológica y topográfica a escala adecuada que permita su apreciación.

1.4.1 Formaciones geológicas

1.4.2 Estructuras geológicas

1.4.3 Procesos geomorfológicos

1.4.4 Porosidad y permeabilidad de las rocas

1.4.5 Recursos minerables aprovechables

1.4.6 Geoformas

1.4.7 Localizar en una carta las áreas susceptibles a temblores, deslizamientos, derrumbes y otros movimientos de tierra o roca.

1.5 Suelos. El suelo constituye uno de los factores importantes del ambiente, por ser el sustentante para toda forma o vida terrestre. Cada suelo posee propiedades que son determinadas por el clima, relieve, vegetación y, los organismos vivientes que realizan sus funciones en intercambio con los materiales de la tierra.

Se analizarán y describirán las características del suelo en el área del proyecto. En caso que se considere necesario se incluirán las del área de influencia.

1.5.1 Profundidad del suelo

1.5.2 Fertilidad

1.5.3 Salinidad

1.6.1.1.12 Estado actual de perturbación ambiental.

1.6.1.1.13 Especies de interés comercial.

1.6.1.2 Fauna

1.6.1.2.1 Especies endémicas y migratorias del área.

1.6.1.2.1.1 Artrópodos y otros grupos de invertebrados.

1.6.1.2.1.2 Anfibios

1.6.1.2.1.3 Reptiles

1.6.1.2.1.4 Aves

1.6.1.2.1.5 Mamíferos

1.6.1.2.2 Barreras físicas y geográficas

1.6.1.2.3 Corredores (rutas)

1.6.1.2.4 Actividades cinegéticas

1.6.1.2.5 Especies de interés comercial

1.6.1.2.6 Especies en peligro de extinción.

1.6.2 Ecosistemas acuáticos

- Plancton (fitoplancton, zooplancton)
- Bentos

- Necton
- Perifiton
- Macrofitas.

1.6.2.1 Abundancia y diversidad de especies

1.6.2.2 Estructura de las comunidades

1.6.2.3 Especies dominantes

1.6.2.4 Productividad primaria

1.6.2.5 Principales redes tróficas

1.6.2.6 Especies de interés comercial

1.6.2.7 Especies en peligro de extinción

1.7 Hombre. La descripción de este factor tiene como objetivo conocer las condiciones demográficas, sociales, económicas y culturales del área donde se implementará el proyecto. La información cuantitativa y cualitativa que se obtenga, deberá permitir integrar un diagnóstico de los atributos que forman el factor hombre, así como realizar un pronóstico de los mismos sin la realización del proyecto y servir para evaluar los efectos que tendría la implementación del mismo.

1.7.1 Comunidades principales del área de estudio y su localización en una carta escala adecuada que permita su apreciación.

1.7.2 Población total y su tendencia.

1.7.3 Población por grupos de edad.

1.5.4 Sodicidad

1.5.5 Drenaje superficial

1.5.6 Drenaje interno

1.6 Flora y fauna. Los estudios de tipo ecológico permiten el conocimiento de las comunidades naturales existentes tanto dentro del área de emplazamiento del proyecto, como del área de influencia; por ello, son de gran importancia ya que posibilitan asimismo una prospección de las modificaciones introducidas en flora y fauna debidas a la construcción y operación de la obra proyectada.

Los efectos del proyecto pueden manifestarse en forma de cambios en la distribución o abundancia de especies tanto animales como vegetales.

Partiendo del hecho de que los seres vivos están relacionados en mayor o menor grado entre sí y con los factores abióticos del medio ambiente, los efectos raramente quedan limitados a aquellos organismos sobre los que la acción es directa. Debido a la cantidad casi ilimitada de relaciones ecológicas en un ecosistema, los impactos indirectos pueden ser muy importantes, aunque en ocasiones, impredecibles.

El manifestante deberá exponer claramente la metodología de campo empleada para la obtención de información, así como la bibliografía consultada en caso de que la misma esté a su disposición.

1.6.1 Ecosistemas terrestres.

1.6.1.1 Flora

1.6.1.1.2 Abundancia y diversidad

1.6.1.1.3 Representación gráfica de la estructura de las comunidades.

1.6.1.1.4 Especies dominantes

1.6.1.1.5 Especies escasas

1.6.1.1.6 Asociaciones típicas

1.6.1.1.7 Flora edáfica

1.6.1.1.8 Especies en peligro de extinción.

1.6.1.1.9 Especies introducidas

1.6.1.1.10 Distribución espacial y temporal (fenología) de las especies representativas del ecosistema.

1.6.1.1.10.1 Area de cobertura.

1.6.1.1.11 Hábitats relacionados con alta productividad faunística.

1.7.4 Patrones de vida

1.7.5 Niveles de educación

1.7.6 Población económicamente activa

1.7.7 Empleo, por rama de actividad

1.7.8 Principales ramas de actividad

1.7.9 Niveles de ingreso

1.7.10 Características de la vivienda

1.7.11 Movimientos migracionales (migración e inmigración).

1.7.12 Factores que propician la migración o inmigración

1.7.13 Infraestructura básica y social *

1.7.14 Servicios **

1.7.15 Salud Pública (principales enfermedades endémicas y epidémicas)

1.7.16 Formas de organización (incluyendo para el trabajo)

1.7.17 Grupos de presión (líderes formales y ocultos; caciazgos).

1.7.18 Actitudes de la población local ante el proyecto

1.7.19 Sitios de interés histórico.

* Básica: caminos, presas, vías férreas, etc.

* Social: escuelas, centros de salud, recreativos.

** Servicios: transporte, teléfono, telégrafo, electricidad, agua potable, drenaje, etc.

CAPITULO III

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Consideraciones Generales

En este capítulo, el manifestante deberá exponer claramente los resultados obtenidos de la identificación, medición e interpretación de los impactos ambientales que podrían generar las acciones del proyecto y sus alternativas. Asimismo, describirá el método o métodos usados y las consideraciones hechas para su aplicación.

El manifestante deberá poner especial cuidado en identificar todos los posibles impactos del proyecto, ya que una completa identificación reducirá el riesgo de realizar inversiones posteriores para llevar a cabo medidas de atenuación de los impactos no previstos.

Deberá realizarse una comparación de los impactos ambientales del proyecto con los que se presentarían en la zona si este no se llevara a cabo. Es necesario que la comparación de los impactos ambientales con y sin el proyecto se realicen para el mismo período de tiempo.

Dado que existe una gran diversidad de técnicas para efectuar el análisis de impactos ambientales, el manifestante deberá escoger una o combinar aquellas que considere más adecuadas, dependiendo de sus necesidades específicas, de su disponibilidad de recursos técnicos y económicos, de la información existente y de la naturaleza del proyec

to.

Tradicionalmente, las técnicas han sido clasificadas en seis tipos, dependiendo de la forma en que se realiza el análisis de los impactos. Esta clasificación incluye:

- Técnicas.
- Superposiciones.
- Listas de chequeo.
- Redes.
- Matrices y
- Modelos.

Debido a que no existe una técnica universal que satisfaga totalmente los requerimientos de todos los estudios de impacto ambiental, se pueden combinar dos o más de ellas para obtener una técnica compuesta.

En el Anexo I, se presenta una lista de técnicas para orientar al manifestante y en los Anexos II y III se presentan algunos criterios de selección de técnicas de análisis de los impactos ambientales.

1. Análisis de impactos ambientales.

Se deberán analizar tanto los impactos negativos como los positivos, con el objeto de tener elementos de juicio; para sopesar o ponderar los efectos adversos o benéficos que resultarían como consecuencia de la implementación del proyecto.

El análisis de impactos se basa principalmente en tres etapas que van relacionadas entre sí y que son:

- Identificación.
- Medición.
- Interpretación.

1.1 Identificación.

Esta etapa consiste en determinar qué acciones del proyecto afectarán al ambiente y cuáles de sus atributos se verán modificados.

1.2 Medición.

Consiste en determinar la significancia de cada uno de los impactos identificados, mediante el uso de unidades y escalas apropiadas. La medición se puede basar en el juicio del especialista o grupo de especialistas, o en estándares de calidad ambiental ya establecidos.

1.3 Interpretación.

Consiste en describir, para cada impacto, los mecanismos mediante los cuales se modificarán los atributos ambientales y las consecuencias que pueden presentarse en el futuro.

Con la información obtenida en las tres etapas anteriores, se tendrá

un marco general de las interrelaciones proyecto-ambiente, el cual servirá para clasificar cada uno de los impactos, según su naturaleza o característica. *

2. Evaluación de alternativas.

Al evaluarse las alternativas del proyecto se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

2.1 Beneficios. Se discutirán y describirán los beneficios económicos, sociales y ambientales que se deriven de cada alternativa.

2.2 Costos. Se tomará en cuenta el incremento en los costos del proyecto en que se incurra para implementar las medidas de atenuación.

2.3 Riesgos ambientales. Se describirán con todo detalle los efectos adversos potenciales que se deriven de cada alternativa.

* Ver clasificación de impactos en el Glosario de Términos.

CAPITULO IV

MEDIDAS DE ATENUACION E IMPACTOS RESIDUALES

Consideraciones Generales.

El manifestante deberá considerar la aplicación adicional de equipos, sistemas, acciones y cualquier otro tipo de medidas encaminadas a atenuar o minimizar los impactos propios de las alternativas que se hayan seleccionado, dando prioridad a aquellos particularmente significativos.

En la descripción de cada medida de atenuación, se deberá mencionar hasta qué grado será abatido cada impacto.

Asimismo, deberán considerarse los impactos residuales*, haciendo hincapié en lo siguiente:

- Naturaleza, extensión y duración, incluyendo el aspecto socioeconómico.
- Efectos potenciales significativos.

* Ver glosario de términos.

CAPITULO V

IMPACTOS AMBIENTALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS

Consideraciones Generales

En este capítulo, el manifestante deberá:

- Describir las acciones que darán origen a tales impactos *, así como la fase del proyecto en que se presentarán.
- Describir los efectos potenciales de dichos impactos.

* Ver glosario de términos.

A N E X O S

GLOSARIO DE TERMINOS

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA). Es un informe mediante el cual se dan a conocer los impactos significativos potenciales de un proyecto y la forma de evitarlos o atenuarlos.

MANIFESTANTE. Persona física o moral, pública o privada responsable de la presentación de la MIA.

IMPACTO AMBIENTAL. Es la alteración favorable o desfavorable del medio ambiente producida por una acción del hombre.

FACTORES AMBIENTALES. Son los componentes fundamentales de los ecosistemas (aire, agua, suelo, flora, fauna, geología, clima y hombre).

ATRIBUTOS AMBIENTALES. Variables que representan características de los factores ambientales.

IMPACTO DIRECTO. Es la alteración que sufre un factor del ambiente en algunos de sus atributos por la acción directa del hombre.

IMPACTO INDIRECTO O INDUCIDO. Es la consecuencia derivada de un impacto directo sobre algún atributo del mismo factor o de otro diferente.

IMPACTO A CORTO PLAZO. Es el que se produce durante las primeras etapas del proyecto, es decir desde los estudios preliminares de campo hasta la construcción de la obra.

IMPACTO A LARGO PLAZO. Es el que se produce durante la etapa de operación del proyecto.

IMPACTO ACUMULATIVO. Es aquél en que sus efectos vienen a sumarse directa o sinergísticamente a condiciones ya presentes en el ambiente.

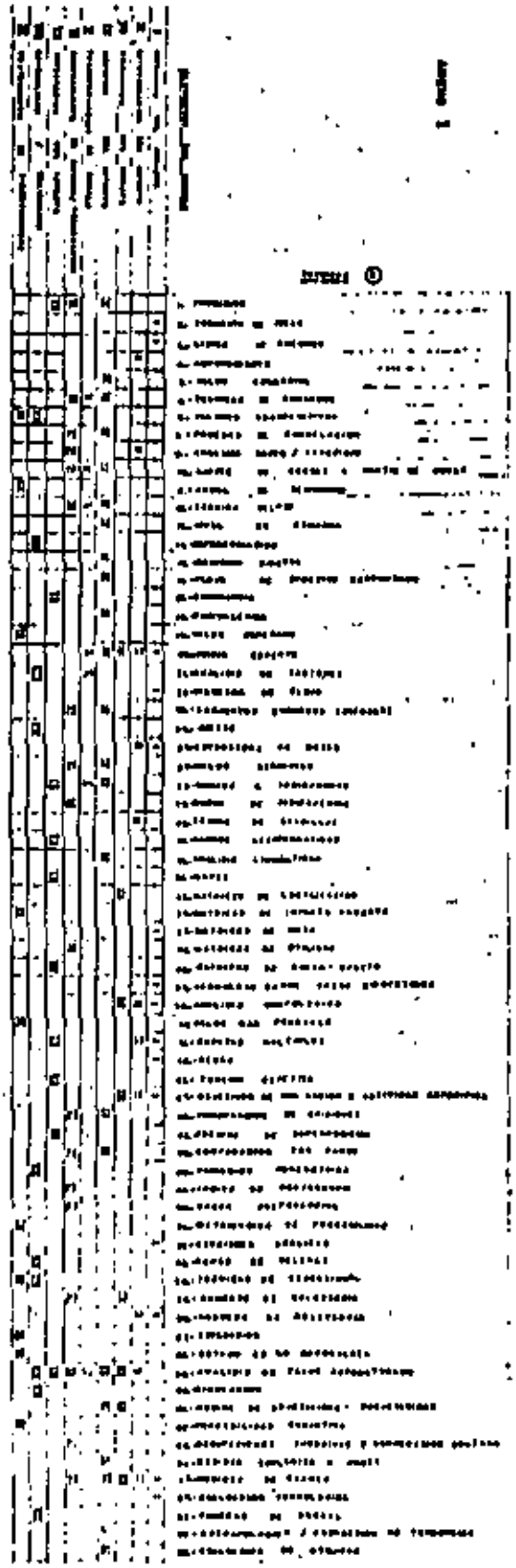
IMPACTO REVERSIBLE. Es aquél en que los efectos sobre el ambiente pueden ser regenerados de tal forma que se alcancen condiciones similares a las que caracterizaban el ambiente antes de implementar el proyecto.

IMPACTO IRREVERSIBLE. Es aquél que por la naturaleza de la alteración no podrá regenerarse el ambiente.

IMPACTO INEVITABLE. Es aquél que por el tipo de proyecto no puede dejarse de provocar.

IMPACTO RESIDUAL. Es aquél que a pesar de las modificaciones a las alternativas del anteproyecto y de la aplicación de medidas de atenuación no podrá ser totalmente evitado.

AREA DE INFLUENCIA. Zona afectada de alguna forma por el proyecto.



CRITERIOS PARA LA SELECCION DE METODOLOGIA (A)

1.- INTEGRIDAD	Debe incluir todas las alternativas significativas, para alcanzar una aproximación óptima.
2.- FACTIBILIDAD	La metodología debe ser lo suficientemente simple para ser aprendida y aplicada
3.-DESCRIPTIBILIDAD	Las conclusiones derivadas deben poder prestarse a sumarización y presentación visual.
4.- EXPANDIBILIDAD	La metodología debe permitir el cribado de las diversas alternativas y por otro lado, enfocar detalladamente aspectos claves
5.- CRITERIOS EXPLICITOS	La metodología debe incluir un informe explícito de todos los criterios relevantes, sistematicamente ordenados y pesados para reflejar su importancia relativa
6.- VISUALIZACION DEL SISTEMA COMO UN TODO	La metodología debe reflejar una comprensión del sistema ambiental socioeconómico como un todo y las interrelaciones más importantes.
7.- SEPARACION DE EFECTOS	La metodología debe reflejar los cambios futuros que ocurrirán en el paso de "sin alternativa" a "con alternativa" y debe permitir la medición o percepción
8.-CONMENSURABILIDAD	Varios criterios son convencionalmente medidos en una amplia gama de unidades objetivos o subjetivos, como por ejm. dólares, biomasa, días de recreación, bueno-malo, empleos etc. Es altamente deseable convertir estas valoraciones en unidades conmensurables como arma para facilitar la comparación
9.- ENTRADA O ALIMENTACION DE DATOS	La dificultad para la entrada de datos requerido para una técnica, es un criterio clave para la implementación exitosa de cualquier modelo. Técnicas potencialmente excelentes pueden no ser factibles debido a la dificultad para adquirir datos.

ANEXO II

(A) FOLDEN J. et. al
Environmental Impact Data Base (1980)
Chapter 2: Techniques for Aiding in the Assessment Process
Ann Arbor Science. Mich. U. S. A.

CRITERIOS PARA LA SELECCION DE METODOLOGIA DE IMPACTO AMBIENTAL (R)

IDENTIFICACION DE IMPACTOS	MEDICION DE IMPACTOS	INTERPRETACION O DESCRIPCION DE IMPACTOS	COMUNICACION DE IMPACTOS (Agregación o Mezcla)
1L- INTEGRIDAD- Debe incluir el rango completo de impactos ambientales, por contaminación, físico-químicos, socioculturales, estéticos, por abastecimiento de recursos, por crecimiento inducido, por redistribuciones de población y ingreso inducidas por patrones de energía inducida y uso del suelo.	0.- INDICADORES EXPLICITOS - Deberán suministrar indicadores específicos medibles para cuantificación de impactos sobre parámetros ambientales.	1L- SIGNIFICANCIA Se requerirá de una valoración explícita de la significancia de los impactos, medidos a escala local, regional y nacional	- PARA PROYECTOS PRIVADOS 1.- PARTES AFECTADAS: Proponente 2.- AUTORIDADES COMPETENTES: Conocimiento de la evaluación de impacto ambiental y otorgamiento de Permisos (Subdirección de Impacto Ambiental, Comisión Interministerial de Saneamiento Ambiental)
2L.- ESPECIFICIDAD- Una metodología debe poder identificar parámetros específicos de las categorías ambientales mayores como son aire, agua, suelo, flora, fauna, etc.	2L- MAGNITUD Se requerirá una metodología que pueda medir la magnitud del impacto.	2L- CRITERIOS EXPLICITOS - Se requerirá de un listado de los criterios y las adecuaciones empleados para determinar la significancia del impacto	PARA PROYECTOS PUBLICOS: 1.- PARTES AFECTADAS: Proponente 2.- AUTORIDADES COMPETENTES: SIA, CISA 3.- PRESUPUESTACION: Conocimiento de la evaluación de impacto ambiental y asignación de presupuesto 4.- COMITE DE CONTRATACIONES
3L- AISLAMIENTO DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO Metodologías que puedan diferenciar los impactos debidos al proyecto con respecto a los cambios ambientales futuros debidos a otras causas.	3L- OBJETIVIDAD Se debe enfatizar sobre la medición objetiva más que subjetiva de los impactos.	3L- INCERTIDUMBRE Se requerirá de una valoración de la incertidumbre o grado de confianza de la significancia del impacto	
4L TIEMPO Y DURACION- Metodologías que puedan identificar fases operacionales a corto plazo vs. fases operacionales a largo plazo, así como duración de los impactos.	4L- FUENTES DE DATOS Fuentes de información utilizadas para la medición de impactos	4L- RIESGO Identificación de impactos que tengan baja probabilidad pero alto daño o potencial de pérdida	
5L- FUENTES DE DATOS Fuentes de información utilizadas para la identificación de impactos.		5L- COMPARACION DE ALTERNATIVAS Deberá proveerse de un método específico para comparar alternativas, incluyendo la de no implementación del proyecto.	
		6L- AGREGACION La metodología deberá proveer un mecanismo de agregación de impactos en un índice total o estimación compuesta. Si la agregación es [illegible], deberán identificarse criterios específicos a procesos de pesos.	
		7L- INVOLUCRAMIENTO PUBLICO La metodología requerirá y proveerá un mecanismo para el involucramiento del público en la interpretación de la significancia del impacto.	

ANEXO III

(R) JAIN, R.K., L.V. URBAN, G.S. STACEY (1977) Environmental Impact Analysis Van Nostrand Reinhold Company, New York pag. 74-75

IMPACTO AMBIENTAL

LISTAS DE CHEQUEO

LINIAMIENTOS DESARROLLADOS POR LA COMISION DE ENERGIA ATOMICA DE U.S.A. PARA LA ELABORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA OPERACION DE UNA PLANTA NUCLEAR.

LIC. APOLONIO GARCIA

DICIEMBRE DE 1982.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPACTO AMBIENTAL

LISTAS DE CHEQUEO

LINIAMIENTOS DESARROLLADOS POR LA COMISION DE ENERGIA ATOMICA DE U.S.A., PARA LA ELABORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA OPERACION DE UNA PLANTA NUCLEAR.

LIC. APOLONIO GARCIA

DICIEMBRE 1982

SEPTIEMBRE 1982

de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

file 195

federal register

Thursday
November 19, 1981

Part III

Department of Agriculture

Forest Service

National Environmental Policy Act; Revised Implementing Procedures

DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Forest Service

National Environmental Policy Act; Revised Implementing Procedures

AGENCY: Forest Service, USDA.

ACTION: Notice of final policy.

SUMMARY: These guidelines establish Forest Service policy and procedures for implementing the National Environmental Policy Act (NEPA) and the Council on Environmental Quality (CEQ) regulations (40 CFR Parts 1500–1508). The policies and procedures replace the guidelines published in the Federal Register on July 30, 1979, and will be incorporated in the agency directives system as Forest Service Manual (FSM) Chapter 1950, NEPA Implementing Procedures, along with Forest Service Handbook (FSH) 1909.15, NEPA Procedures Handbook. The handbook has been developed to provide the detailed guidance that formerly was contained in the manual.

The draft guidelines were published for public review in the Federal Register on June 28, 1981, 46 FR 33198. Twenty organizations and individuals and a number of units within the Forest Service responded. We fully considered each comment in preparing the final procedures and made changes as appropriate. We also made numerous editorial and organizational changes in the text.

The Response to Comments section of this preamble describes the substantive comments received and our response.

DATE: These procedures are effective November 19, 1981, and apply to the fullest extent practicable to analyses and documents started before that date. However, they do not require redoing or revising work completed under previous guidelines.

FOR FURTHER INFORMATION CONTACT: Ralph B. Solether, Environmental Coordination Specialist, USDA, Forest Service, P.O. Box 2417, Washington, D.C. 20013. Telephone: (202) 447–4706.

Purpose and Background

After two years' experience operating under the guidelines published in 1979, the Forest Service identified changes which would clarify and simplify its procedures for implementing NEPA.

The significant changes are:

1. As required by Forest Service directives system policy, FSM 1950 now contains policy direction only. Detailed procedural direction has been placed in FSH 1909.15.

2. Categorical exclusions (FSM 1951) more clearly reflect the kinds of actions that do not require documentation.

3. Direct quotations from the CEQ regulations have been deleted. References are made to the regulations where appropriate.

4. Environmental analysis is described as a component of Forest Service planning and decisionmaking rather than as the Forest Service planning and decisionmaking process.

5. The interdisciplinary approach is further defined to include those situations where an individual with the necessary skills and knowledge of one or more discipline may conduct the environmental analysis. The interdisciplinary approach may also include the review of environmental analyses by a team of knowledgeable individuals representing two or more disciplines.

6. Tiering and adoption are defined as being applicable to environmental assessments.

Response to Comments

General. Many reviewers noted that direct quotations from the CEQ regulations have been deleted. Several reviewers suggested that including appropriate quotations from the regulations in the Forest Service procedures would be a more practical approach. We decided to reference the CEQ regulations in the manual and handbook. This change was made to reduce duplication and to avoid quoting the regulations out of context, even though this change means that all procedures are not integrated in one document. Thus, the regulations must be read and used in concert with FSM 1950 and FSH 1909.15. The CEQ regulations will be printed as part of chapter 40 of the handbook.

Forest Service Manual—FSM 1950.

FSM 1950.3—Policy. A number of reviewers suggested minor editorial changes in policy wording. These suggestions were generally accepted and changes were made accordingly.

We changed FSM 1950.3—4 to clarify when contractors or applicants may prepare an environmental impact statement or an environmental assessment. Contractors chosen by the forest Service may prepare either document; however, applicants may only prepare an environmental assessment.

We have redefined the policy for in-Service projects to provide that costs of environmental analyses and documents will be funded through the regular budgetary process.

Many reviewers commented on the policy which permits the preparation of an environmental assessment in any format useful to decisionmaking. Several reviewers supported this position while others opposed it. The intent of this policy is to encourage the preparation of clear concise documents and to minimize duplication and paperwork. After careful consideration and review, we decided to retain the flexibility to use a format appropriate to the situation.

The procedural direction for the content of environmental assessments was a matter of concern to several reviewers who suggested that more detail was needed. Our procedures specify that environmental assessments must meet the content requirements of the CEQ regulations (40 CFR 1508.9), but we do not believe that further direction is necessary. The responsible official may document the results of the environmental analysis in the detail appropriate to the action considered. The content of environmental assessments will vary depending on the scope of the action. However, all environmental assessments must contain the required elements and provide the basis for determining either no sigificant impact or a significant impact which then requires an environmental impact statement. Accordingly, we did not change the procedures.

Several reviewers suggested that definitions should be included in FSM 1950, FSM 1900-Planning, the CEQ regulations, and other documents contain definations. Therefore, rather than repeating these definitions, we decided to include only those definitions not included elsewhere. FSH 1909.15, chapter 40 contains these definitions with appropriate references to other source documents.

FSM 1951—Categorical Exclusions. Nearly all reviewers addressed the subject of categorical exclusions. Many reviewers support the policy and suggested additions. Others opposed what they believed was a broadening of categories of actions that could be excluded. Reviewers suggested that the Forest Service develop a list of those actions categorically excluded.

Our revised procedures do not constitutes a change in policy; rather they provide further definition of those categories of actions that can be excluded. We believe that by better defining the criteria, a list of actions categorically excluded is not necessary. The decision of exclude an action must rest on the judgment of the responsible official. The manual has been revised to

clearly reflect that categorical exclusions are based on previous experience with actions that have been found to have limited context and intensity. The manual now defines, as examples, routines operations and maintenance actions, actions of limited size and magnitude, and actions with short-term effects. These are examples which must be related to the overall intent of the policy for categorical exclusions.

FSM 1953—When to Prepare an Environmental Impact Statement. One reviewer pointed out that present manual direction requires that an environmental impact statement be prepared for those actions which would adversely affect the charcter of a RARE II Roadless Area. This direction has been deleted from the revised procedures because the language is ambiguous and difficult to interpret. The effects of an action within a particular roadless area should be evaluated through an environmental analysis, and the results of that analysis documented in an environmental assessment or environmental impact statement as appropriate. The environmental analysis provides for evaluation of the effects of the action. Therefore, the responsible official will make a determination on a case-by-case basis of the appropriate documentation for a particular action.

Forest Service Handbook—FSH 1909.15

In response to comments received, a number of editorial and organizational changes were made in the text of the handbook. The sections of the handbook have also been renumbered to conform to Forest Service directives policy (FSM 1200). Specific comments on the handbook are closely related to those comments made on FSM 1950.

Several reviewers pointed out that there is confusion between use of the terms environmental analysis and environmental assessment. Environmental analysis is the process used to analyze the effects of alternative actions and to assist in the choice of a preferred alternative. Environmental assessment is a document that records the results of the analysis. The text of FSH 1909.15, chapter 10 has been reworded to clarify this difference.

Several commenters supported the concept that scoping may be a part of environmental analysis when an environmental assessment is prepared. Others did not agree. Whether or not an environmental impact statement is needed, we decided the concept of scoping may be applied to any decision, although in many cases it may not be a formal process.

Reviewers pointed out that Exhibit 1 was confusing because of the dotted arrow between the decision notice and finding of no significant impact and the notice of intent to prepare an environmental impact statement. Exhibit 1 has been revised to delete the dotted arrow. The environmental assessment is the basis for preparation of a decision notice and a finding of no significant impact, which means that an environmental impact statement will not be prepared.

One commenter disagreed with our description of the interdisciplinary approach. The procedures described in FSH 1909.15, chapter 10, provide a practical means of analyzing the effects of a particular action. A term representing several different disciplines may be necessary, depending on the scope and complexity of the action. However, we believe that in many cases an individual with the skills and knowledge of the required disciplines may conduct an environmental analysis and still meet the intent of NEPA. The interdisciplinary approach may also be fulfilled when an interdisciplinary team reviews the environmental documents.

All other comments on the handbook were addressed as part of our response to comments on the manual.

Conclusion

We appreciate the comments and help we received in revising the Forest Service NEPA implementing procedures. These procedures are printed below.

Dated: November 12, 1981.

Douglas R. Leisz,

Associate Chief.

United States Department of Agriculture, Forest Service

FSM 1950—NEPA Implementing Procedures

October 1981.

Title 1900—Planning

Chapter 1950—National Environmental Policy Act Implementing Procedures

Contents

Title 1900—Planning

Chapter 1950—National Environmental Policy Act Procedures

This chapter and FSH 1909.15, NEPA Procedures Handbook, constitute Forest Service procedures for implementing the National Environmental Policy Act (NEPA) as amended (42 U.S.C. 4321–4347) under Department of Agriculture NEPA Policies and Procedures and Council on Environmental Quality Regulations. See Chapter 50, FSH 1909.15, NEPA Procedures Handbook for Council on Environmental Quality Regulations, 40 CFR Parts 1500–1508, and Department of Agriculture NEPA Policies and Procedures, 7 CFR Part 3100.

These procedures supplement and are not a substitute for Council on Environmental Quality Regulations.

1950.1—Authorities. The Forest Service is encouraged by NEPA to carry out its programs in ways that will create and maintain conditions under which man and nature can exist in productive harmony and fulfill social, economic, and other needs of present and future generations.

NEPA requires that a systematic interdisciplinary approach be used in planning and decisionmaking for actions which may have an impact on the human environment. NEPA also requires detailed statements on proposals for legislation and other major Federal actions significantly affecting the quality of the human environment.

1950.2—Objectives. (See FSM 1900.) The objective of the Forest Service NEPA procedures is to integrate the requirements of NEPA with planning and decisionmaking. (FSM 1902).

1950.3—Policy. 1. Environmental documents must be concise, written in plain language, and address the issues pertinent to the decision being made.

2. Environmental documents may replace or be combined with other reports which serve to facilitate decisionmaking.

3. Costs of analyses and environmental documents shall be planned for during the budgetary process for the plan, program, or project. Special provision for financing of NEPA process activities which are unanticipated and extraordinary may be made at the Washington Office level.

4. For out-Service originated activities, project proponents may be required to provide data and documentation subject to the requirements of 40 CFR 1506.5(b). When an applicant or contractor is

permitted to prepare an environmental assessment (EA) or a contractor is employed to prepare an environmental impact statement (EIS), their activities shall be limited to the usual role of participants for staff, specialists, or interdisciplinary team. (Chapter 10, FSH 1909.15). Applicants or contractors shall be required to comply with the requirements of FSM 1900 and 1950.

5. Environmental documents, decision notices, and records of decision must be provided or made available for review by the public free of charge to the extent practicable.

6. An environmental assessment may be prepared in any format useful to facilitate planning and decisionmaking as long as the purpose and content requirements of 40 CFR 1508.9 are met.

7. The concepts of tiering and adoption applicable to environmental impact statements are also applicable to environmental assessments.

(Secs. 22.8 and 22.4, FSH 1909.15)

1950.4—Responsibilities.

1950.41—Chief. The Chief is responsible for environmental analysis and documentation relating to legislation and national policies, plans, programs, and projects including but not limited to those affecting areas involved in pending legislation for wilderness designation or study.

1950.42—Director of Environmental Coordination. The Director is the staff official responsible for the establishment of national standards, procedures and coordination necessary to carry out the policies and implementation of NEPA for the Forest Service.

1950.43—Regional Foresters, Station and Area Directors, and Forest Supervisors. Officials delegated responsibility for proposed actions are responsible for environmental analyses and documentation. Delegations of authority are specified in FSM 1230.

Regional Foresters, Station and Area Directors, and Forest Supervisors shall designate an Environmental Coordinator to provide technical staff advice on NEPA procedural matters. The Environmental Coordinator shall also maintain information on status of environmental impact statements and other elements of the NEPA process.

Regional Foresters and Station and Area Directors are authorized to file environmental impact statements directly with the Environmental Protection Agency for actions within their authority. This authority may be redelegated, as appropriate.

1951—Categorical Exclusions. (See 40 CFR 1508.4.) for the following categories of actions listed in sections 1951.1 and 1951.2, the preparation of an environmental assessment or environmental impact statement is not required.

Notwithstanding the categorical exclusions in sections 1951.1 and 1951.2, the responsible official may determine that circumstances dictate the need to prepare environmental documents.

A decision notice may be used to document the exclusion of a particular action.

1951.1—Department of Agriculture Categorical Exclusions. (7 CFR 3100.22.) "(1) Policy development, planning and implementation which relates to routine activities such as personnel, organizational changes or similar administrative functions;

"(2) Activities which deal solely with the functions of programs, such as program budget proposals, disbursement, transfer or reprogramming of funds;

"(3) Inventories, research activities and studies, such as resource inventories and routine data collection when such actions are clearly limited in context and intensity (1508.27);

"(4) Educational and informational programs and activities;

"(5) Civil and criminal law enforcement activities;

"(6) Activities which are advisory and consultative to other agencies, public and private entities such as legal counseling and representation;

"(7) Activities related to trade representation, and market development activities overseas."

1951.2—Forest Service Categorical Exclusions. Actions which, based on previous experience, have been found to have limited context and intensity (40 CFR 1508.27 (a) and (b)) and produce little or no environmental effects, individually or cumulatively, to either the biological or physical components of the human environment. (40 CFR 1508.14). Some examples are:

1. *Routine operations.* Routine operations are ongoing or recurring actions which are limited in scope with respect to environmental change to the biological or physical components of the human environment. These actions include operations that do not alter existing conditions, such as:

a. Administration of ongoing operations.

b. Equipment purchases.

c. Custodial actions.

d. Posting of signs.

e. Station and area surveillance.

2. *Routine maintenance.* Routine maintenance means the repair, renovation, and upkeep of facilities and improvements at the same location for the same purpose. Some routine maintenance operations or activities may be of sufficient scope to require environmental documents.

3. *Actions with short-term effects.* A few examples of actions within this class are granting and/or renewal of permits for:

a. Gathering firewood.

b. Collecting plant materials.

c. Siting of bee hives.

d. Mountain climbing.

e. River floating.

4. *Actions of limited size or magnitude.* Examples of actions which may fall within this class are *some:*

a. Timber sales.

b. Thinning and pruning projects.

c. Seeding and planting projects.

d. Range and wildlife improvement projects.

1952—When to Prepare an Environmental Assessment. An environmental assessment must be prepared for actions other than those:

1. Categorically excluded.

2. Specifically and adequately analyzed and discussed by an environmental impact statement or another environmental assessment.

3. For which a decision has already been made to prepare an environmental impact statement.

4. Emergencies unless required by FSM 1954 or 40 CFR 1506.11. See FSH 1909.15 for specific procedures.

1953—When to Prepare an Environmental Impact Statement. An environmental impact statement must be prepared for:

1. Proposals for legislation recommended by the Forest Service which are determined to be a major Federal action significantly affecting the quality of the human environment.

2. Regional and forest land and resource management plans.

3. Other major Federal actions significantly affecting the quality of the human environment that have not been adequately addressed in another environmental impact statement.

"Major" actions and "significant" effects are difficult to define precisely and uniformly because of the great variation in social, economic, physical, and biological conditions. The responsible official shall determine when an environmental impact statement is needed. See 40 CFR 1508.18 and 1508.27. See FSH 1909.15 for specific procedures.

1954—Emergencies. (See 40 CFR 1506.11.) Some individual actions may require immediate attention to prevent or reduce risk to public health or safety or serious resource loss. These include, but are not limited to:

1. Fire suppression.

2. Oil or toxic spills.
3. Search and rescue.
4. Avalanche abatement.
5. Impending fire losses.

Normally, these actions will not require environmental documentation unless called for by the responsible line officer. The Washington Office Director of Environmental Coordination should consult with the Council on Environmental Quality as necessary. (40 CFR 1506.11).

1955—Procedures Related to Other Documents.

1955.1—Notice of Intent. In addition to the requirements of 40 CFR 1508.22, the name, title, and phone number of the responsible official(s) and the estimated dates for filing the draft and final environmental impact statements must be given.

1955.2—Finding of No Significant Impact. See 40 CFR 1508.13.

1955.3—Record of Decision. A record of decision is a separate document which records the decision of the responsible official. In addition to the requirements in 40 CFR 1505.2, the location, administrative unit, and a statement indicating whether or not the decision is subject to administrative review must be provided in the record of decision.

For decisions that are subject to administrative review, the record of decision must be signed by the responsible official and dated on the date that it and the final environmental impact statement are transmitted to the Environmental Protection Agency and made available to the public.

For decisions that are subject to administrative review, the record of decision must be signed by the responsible official and dated on the date that it and the final environmental impact statement are transmitted to the Environmental Protection Agency and made available to the public.

For decisions that are not subject to administrative review, the record of decision shall be signed and dated no sooner than 30 days after the Environmental Protection Agency publishes the notice of availability of the final environmental impact statement in the Federal Register.

1955.4—Decision Notice. In cases where an environmental assessment has been prepared, the responsible official shall, at the time of decision, sign and date a decision notice stating what the decision was, the reasons for the decision, and whether the decision is subject to administrative review.

The responsible official shall notify the public of the decision and the availability of the decision notice in a manner appropriate to the situation.

The finding of no significant impact and the environmental assessment may be combined with the decision notice. A decision notice may be used to document the exclusion of a particular action from the preparation of an environmental assessment or environmental impact statement. (FSM 1851).

United States Department of Agriculture; Forest Service

FSH 1909.15—NEPA Procedures Handbook

October 1981.

NEPA Procedures Handbook

The Forest Service National Environmental Policy Act (NEPA) process consists of all measures necessary for compliance with the requirements of Section 2 and Title 1 of the National Environmental Policy Act, as amended. This handbook provides procedural guidelines for implementing Council on Environmental Quality Regulations (40 CFR Parts 1500–1508), as they pertain to Forest Service activities. Environmental impact statements for regional and forest land and resource management plans (36 CFR Part 219) will be prepared according to the guidelines in this handbook.

Environmental analyses, environmental documents, decisions, implementation, and monitoring are the primary subjects addressed. Objectives, policies, responsibilities, and identification of typical classes of actions which require or do not require environmental documents are addressed in FSM 1950.

This handbook also contains (in chapter 40) copies of the Council on Environmental Quality Regulations (40 CFR Parts 1500–1508), Department of Agriculture NEPA Policies and Procedures (7 CFR Part 3100); and Executive Order 11514, Protection and Enhancement of Environmental Quality, for ease of reference.

Definitions and terminology for the NEPA process are included in chapter 40.

United States Department of Agriculture, Forest Service—NEPA Procedures Handbook

Contents

NEPA Procedures Handbook, Chapter 10—Environmental Analysis

Contents

NEPA Procedures Handbook

Chapter 10—Environmental Analysis

Environmental analysis is the process associated with the preparation of an environmental assessment or environmental impact statement and the decision whether to prepare an environmental impact statement. It is an analysis of alternative actions and their predictable short- and long-term environmental effects—which include physical, biological, economic, and social factors and their interactions.

For the preparation of environmental impact statements for regional and forest land and resource management plans (36 CFR Part 219), the environmental analysis process forms a part of the planning process described in 36 CFR Part 219. Planning process steps may be combined with environmental analysis process steps, but in doing so the requirements of these guidelines as well as the requirements of 36 CFR Part 219 must be met.

11—Interdisciplinary Approach. NEPA requires a systematic, interdisciplinary approach which will ensure an integrated use of the natural and social sciences and the environmental design arts in planning and decisionmaking which may have an impact on the human environment.

The interdisciplinary approach used in environmental analysis may vary according to the judgment of the responsible official. Interdisciplinary teams are not needed for all analyses. A qualified individual may perform the necessary analysis for simple actions.

However, the physical, biological, economic, and social factors pertinent to the decision must still be considered. The interdisciplinary approach may also be met through team review of the analysis. More complex actions may require a team of specialists having the necessary disciplines. See section 33.1 for additional information if interdisciplinary teams are involved.

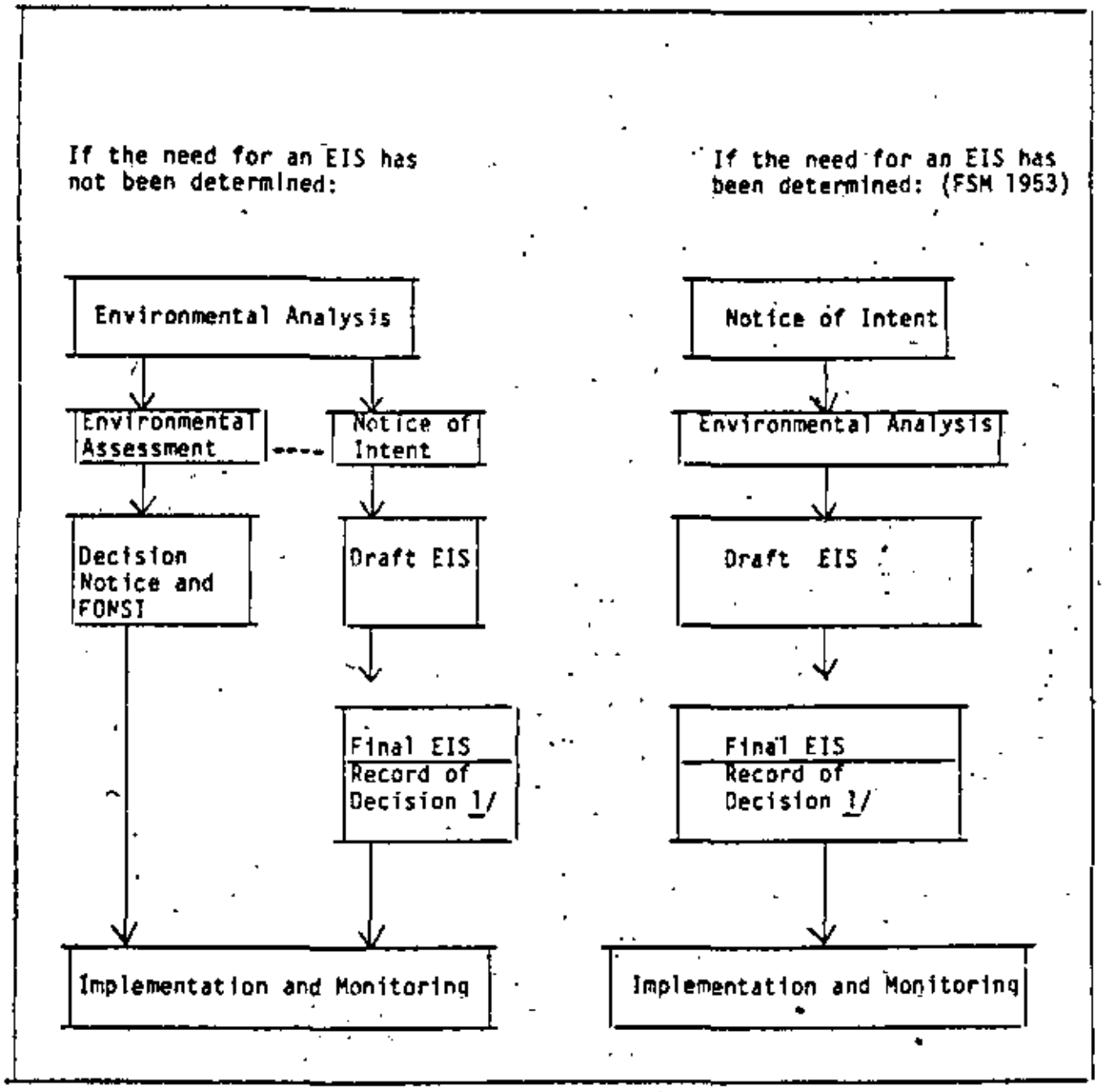
The usual relationships between the environmental analysis, the environmental documents, the decision documents, and implementation are shown in exhibit 1.

A model of the NEPA process illustrating environmental analysis, documentation, decision, implementation, monitoring, and usual role of participants is shown in exhibit 2.

BILLING CODE 3410-11-M

NEPA PROCEDURES HANDBOOK

Exhibit 1 - Environmental Relationships



1/ If the decision is not subject to administrative review, the record of decision is signed and dated no sooner than 30 days after the notice of availability of the final EIS has been published in the Federal Register.

BILLING CODE 3410-11-C

EXHIBIT 2—USUAL ROLE OF PARTICIPANTS

NEPA process	Responsible official	Staff, specialist or interdisciplinary team	Agencies, organizations, and individuals
1. Environmental analysis actions[1]			
a. Identify purpose and need	Approval	Recommend	Recommend.
b. Develop criteria	Do.	Do.	Do.
c. Collect data	Review	Do.	Provide information.
d. Interpret data, analyze the situation	Do.	Do.	Do.
e. Formulate alternatives	Do.	Do.	Recommend.
f. Estimate effects	Do.	Do.	Provide information.
g. Evaluate alternatives	Do.	Do.	Do.
h. Identify the preferred alternative	Responsible	Recommend	Recommend.
2. Documentation	Review	Responsible	Review.
3. Decision	Responsible	Recommend	Do.
4. Implementation and monitoring	Do.	Assist	Assist.

[1] Analysis actions may be combined as appropriate to the situation.

12—Analysis Actions. Environmental analysis uses a systematic interdisciplinary approach to examine a proposed action and alternatives, and their effects, as an aid to identify a preferred course of action. The process is an integrated component of planning and decisionmaking for actions for which the preparation of an environmental assessment or environmental impact statement has been determined to be necessary. Therefore, the Environmental analysis process should provide the information needed to prepare environmental assessments or environmental impact statements.

Because the nature and complexity of a proposed action determines the scope and intensity of the analysis required, no single technique is required or prescribed. Various steps of the process outlined in this handbook may be combined, as appropriate. The disciplines involved in an analysis should be appropriate to the scope of the proposed action and issues identified. In each analysis, previously documented information should be used to avoid duplication of efforts. The line officer responsible for the decision on the proposed action must determine the scope and intensity of environmental analysis. If the need to complete the analysis is eliminated (that is, if a project application is withdrawn or for other reasons), the analysis should be stopped and the interested parties should be informed.

12.1—Identify Purpose and Need. Environmental analysis begin by identifying the objectives, issues, concerns, and opportunities to be addressed and the need for a decision.

At the outset the responsible official should determine from documentation already available and other experience related to the proposed action the approximate extent of analysis required to provide a basis for an informed decision. This preliminary determination helps decide whether an interdisciplinary team will be needed to carry out the remainder of the analysis process or whether a much less formal interdisciplinary approach will suffice. (Sec. 11.)

This initial appraisal also contributes to and guides subsequent steps in the analysis process. The following considerations are among those appropriate in this initial step.

1. Actions adequately addressed by another environmental document, such as an environmental impact statement for a forest plan. For such actions, a record of decision or a decision notice, and finding of no significant impact adopting the previously prepared environmental assessment or environmental impact statement may be prepared with no further analysis necessary.

2. Environmental effects or other information discussed in another environmental document or other records. Information available from such sources may narrow the scope of the environmental analysis necessary and be incorporated by reference in the environmental documents prepared for the proposed action. (See secs. 22.4, Tiering, 22.5, Adoption, and 32.21, Incorporation by Reference).

Scoping is an integral part of the analysis process which is appropriate for environmental assessments and required for environmental impact statements. (Sec. 31.1.)

12.2—Develop Criteria. Criteria and standards guide the process and should be agreed upon early.

Forest Service objectives established in policies and plans should be considered in establishing criteria and standards.

Criteria are frequently needed regarding the following items:

1. The kind, detail, and accuracy of data.

2. The depth or level of analysis.

3. The formulation and evaluation of alternatives.

4. The determination of whether the environmental consequences of the proposed action are significant. (See 40 CFR 1508.27).

Criteria may be adjusted throughout the process as necessary.

12.3—Collect Data. The type and amount of data to be collected depends on the situation, objectives, issues, concerns, opportunities, and scope of anticipated effects. Data collection should focus on the present and expected future conditions of those physical, biological, economic, and social factors affecting and affected by the decision. Assumptions, methods, and data sources used in the analysis should be documented. For environmental impact statements a worst-case analysis should be made in the event that information essential to a reasoned choice among alternatives is not known or is not available. See 40 CFR 1502.22.

12.4—Interpret Data. Data and information must be interpreted to provide an understanding of current and expected future conditions related to the objectives, issues, and concerns. This may include supply and demand relationships and other relevant physical, biological, economic, and social factors.

12.5—Formulate Alternatives. A range of reasonable alternatives must be developed to provide different ways to address significant issues, objectives, concerns, and opportunities. All reasonable alternatives must be considered.

"The phase 'all reasonable alternatives' is firmly established in the case-law interpreting the NEPA. The phrase has not been interpreted to require that an infinite or unreasonable number of alternatives be analyzed." (Supplementary information for the Council on Environmental Quality Regulations, Federal Register Vol. 43, No. 230, Nov. 29, 1978, p. 55983).

Objectives from legislation or higher-order Forest Service plans, programs, and policies guide but do not necessarily limit the range of alternatives.

The alternative of taking no action must always be considered. Two distinct interpretations of "no action" are often possible depending on the nature of the proposal being evaluate. The first situation might involve an action such as updating a land management plan where ongoing programs initiated under existing legislation and regulations will continue, even as new plans are developed. In these cases "no action" is "no change" from current management direction or level of management intensity. Consequently, projected impacts of alternative management schemes would

be compared to those impacts projected for the existing plan.

The second interpretation of "no action" might involve Federal decisions on proposals for projects. "No action" in such cases could mean the proposed activity would not take place. The resulting environmental effects from taking no action would be compared with the effects of permitting the proposed activity or an alternative activity to go forward.

In each case the analysis can provide a benchmark, enabling decisionmakers to compare the magnitude of environmental effects of the alternative actions. Reasonable alternatives outside the jurisdiction of the Forest Service must also be considered when environmental impact statements are involved. See 40 CFR 1502.14.

Alternatives should be fully and impartially developed. Care should be taken to ensure that the range of alternatives does not prematurely foreclose options which might protect, restore, and enhance the environment.

Alternatives are often modified and/or new alternatives may be developed as the analysis proceeds.

Alternatives should include management requirements, mitigation measures, and monitoring of environmental effects.

12.6—Estimate Effects. (See 40 CFR 1502.16 and 1508.8.) The effects of implementing each alternative must be estimated. Direct, indirect, and cumulative effects must be considered. Effects may be expressed in terms of changes in the physical, biological, economic, and social components of the human environment for each alternative. The changes should be those associated with implementation of alternatives and, when possible, should be analyzed in terms of differences from the present condition, magnitude, duration, and significance. See section 41 for a list of environmental factors which may change as a result of implementation of the various alternatives. It is not always necessary to deal with all factors and components of the environment. The effects considered in detail should be those significant to the objectives, issues, concerns, and opportunities.

If indicators of economic efficiency are appropriate, they should be developed in this step.

Unquantified environmental amenities and values must also be appropriately considered.

Although separate analysis is not necessary, the following must be considered for all alternatives:

1. Effects on consumers, civil rights, minority groups, and women. (Secretary's Memorandum 1662 Supplement 5, OMB Circular A-19, and FSM 1730).

2. Effects on prime farmland, rangeland, and forest land.

3. Effects on wetlands and flood plains.

4. Effects on threatened and endangered species.

5. Effects on cultural resources.

If the information relevant to adverse impacts is essential to a reasoned choice among alternatives being considered in an environmental impact statement and is not known, see 40 CFR 1502.22.

If the need for an environmental impact statement has not already been established (FSM 1953), the significance of effects in terms of context and intensity must be considered to determine the need for an environmental impact statement. See 40 CFR 1508.27, "significantly," for definition of "context" and "intensity."

12.7—Evaluate Alternatives and Identify the Preferred Alternative(s). Alternatives are compared, using evaluation criteria, on the basis of their effects on the human environment. This evaluation, along with other relevant considerations, provides a basis for identifying the preferred alternative(s).

NEPA Procedures Handbook, Chapter 20—Environmental Assessments

Contents

NEPA Procedures Handbook

Chapter 20—Environmental Assessments

21—Documentation. (See FSM 1952.) The length and detail of documentation in an environmental assessment may vary according to the complexity of the issues involved in the decision. If an environmental analysis reveals that an action significantly affects the quality of the human environment, then an environmental impact statement is needed and a notice of intent should be published.

21.1—Format and Content. (See 40 CFR 1508.9.) An environmental assessment may be prepared in any format useful to facilitate planning and decisionmaking as long as the requirements of 40 CFR 1508.9 are met. It must include brief discussions of:

1. The need for the proposal.

2. Alternatives as required by Section 102(2)(e) of NEPA.

3. Environmental impacts of the proposed action and alternatives.

4. A listing of agencies and persons consulted.

22—Other Considerations.

22.1—Public Involvement. See 40 CFR 1502.25 and 1506.6.

22.2—Responsibilities When Applicants and Contractors Are Involved. (See 40 CFR 1506.5(b)). Applicants or contractors may be required to conduct studies to determine the impact of the proposed action on the human environment and to provide data and documentation. When an applicant is permitted or a contractor is employed to prepare an environmental assessment, their activities should be limited to the usual role of participants for staff, specialists, and interdisciplinary teams shown in exhibit 2, chapter 10.

22.3—Tiering. (See 40 CFR 1502.20 and 1508.28.) Tiering is appropriate to environmental assessments as well as environmental impact statements. (See also sec. 35.1.)

22.4—Adoption. (See 40 CFR 1506.3.) Adoption is appropriate to environmental assessments as well as environmental impact statements.

22.5—Incorporation by Reference. See 40 CFR 1502.21.

22.6—Supplements, Corrections and Revisions. Environmental assessments may be supplemented, corrected or revised as needed. (See sec. 32.4.)

23—Decision.

23.1—Decision Notice. A decision notice may be a separate document or combined with a finding of no significant impact which is attached to the environmental assessment.

The decision notice may also be an integral part of brief environmental assessments. See exhibit 1 for a combined decision notice and finding of no significant impact. See exhibit 2 for a combined environmental assessment, decision notice, and finding of no significant impact.

Exhibit 1—Decision Notice and Finding of No Significant Impact

DECISION NOTICE AND FINDING OF NO SIGNIFICANT IMPACT

Lower Star River Recreation Project, Summit County, Colorado

USDA Forest Service, Star Mountain National Forest

An environmental assessment that discusses proposed recreation development on 150 acres of National Forest lands adjacent to six (6) miles of the Star River is available for public review in the Forest Service Office in Central, Colorado. This project involves the flood plains and wetlands adjacent to the Star River.

Decision Notice

It is my decision to adopt Alternative B for the recreation development and management for these National Forest System lands. This alternative calls for moderate development and use, including two day-use picnic sites, 40 developed camping sites, and 15 miles of nature trails. Alternative B provides for recreation development and use with minimum environmental impacts near a metropolitan area with rapidly increasing demand for recreational opportunities.[1] Other alternatives considered were (A) the no-action alternative which would continue present management, (C) maximum development and use to accommodate 10,000 persons at one time, and (D) an alternative that would allow for day-use only. The assessment evaluates the site-specific design and construction necessary to implement some of the management decisions contained in the Star Mountain National Forest Plan.

The District Ranger is directed to modify Alternative B to initiate a monitoring program to determine annually the effects of project implementation upon the water quality of the Lower Star River. In addition, the use of the area shall be limited to not more than 5,000 persons at one time. Mitigation measures to avoid environmental harm are specified in the environmental assessment.

Finding of No Significant Impact

I have determined that this action would not significantly affect the quality of the human environment. Therefore, an environmental impact statement is not needed. This determination was made considering the following factors:

(a) Construction of roads and day-use recreational facilities on 150 acres will have only a slight effect on the ecosystem; (b) there are no irreversible resource commitments or irretrievable loss of timber production on lands used for roads and parking lots; (c) there are no apparent adverse cumulative or secondary effects; (d) the physical and biological effects are limited to the area of planned development and use; and (e) no known threatened or endangered plants or animals are within the affected area.[2]

Project implementation will take place no sooner than 30 days from the date of this decision.[3]

This decision is subject to administrative review.

Dated: September 2, 1981.

William E. Hill,

Forest Supervisor.

[1] Decision and reasons for the decision.

[2] Factors that were considered in making the determination that an environmental impact statement (EIS) was not required (finding of no significant impact).

[3] Date when implementation may start. For this example wetlands and flood plains are involved. The "brief review period before taking any action" required by Executive Order 11988 and Executive Order 11990 will be met by the 30-day waiting period before implementation.

Exhibit 2—Environmental Assessment, Decision Notice, and Finding of No Significant Impact

DECISION NOTICE, ENVIRONMENTAL ASSESSMENT, FINDING OF NO SIGNIFICANT IMPACT

Pertaining to Right-of-Way Acquisition for the Deer Park Work Center, North Side Ranger District, Summit County, Colorado

USDA Forest Service, Star Mountain National Forest

It has been determined through a land survey that a small portion of the road that provides access to the Deer Park Work Center is located on private land. Moreover, other Forest Service constructed improvements including a weather station and a fence are also located on the private land.

Decision Notice

It is my decision to proceed with the alternative of purchasing a right-of-way in fee. This alternative will provide the most suitable and safe access to the Work Center at the least cost. It will improve property lines and result in the most beneficial use of this parcel of land. While it is the general policy (FSM 5461.03a.2.) to acquire right-of-way easements, the authority to acquire rights-of-way is broad enough to acquire a right-of-way area in fee. It is evident from the circumstances of this situation that fee acquisition is appropriate.

Environmental Assessment

The affected private land consists of a small triangular-shaped parcel, approximately 0.08 acre in size which is wedged between the federally-owned administrative site and County Highway Number 136. The shape of the parcel and its small size result from the fact that most of the subdivision lot of which it was once a part was acquired for County Highway purposes. The parcel is a part of Lot 1, Block 1, Deer Park Subdivision in Section 6, T.5S., R.70W., 6th PM.

Occupancy of the private land is occurring at the will of the landowner. However, the landowner desires resolution of the matter.

The practical alternatives available to the Forest Service for resolving the situation are:

1. Relocate the access road and improvements.

2. Purchase a right-of-way easement for road purposes and relocate the other improvements.

3. Purchase a right-of-way in fee which would include all of the parcel, and

4. Purchase the parcel in fee through land purchase authorities and purchase a right-of-way easement.

The alternatives of no action and land exchange were identified, but considered impractical. The no-action alternative is not legally appropriate, and land exchange would not be practical because of the very small acreage involved.

Each of the alternatives was evaluated on the basis of applicable laws and policies, physical opportunities, relative costs, and social benefits.

The relocation alternative would require obliteration of the existing road entryway, construction of a new entryway northwest of the existing road, and construction of a new site for the weather station. Construction at the alternate roadway location would require a substantial amount of road fill, and result in a winding road alignment. The resulting traffic circulation pattern would not be as safe or convenient as the existing pattern. The private parcel would no longer be occupied by Forest Service improvements. However, because of its shape, small size, and location, the parcel appears unsuitable for any other beneficial use. This alternative would cost about $30,000.

The alternative of purchasing a right-of-way easement would permit continued use of the present entryway, but necessitate relocation of the weather station. Because of the small size and configuration of the parcel and the impact of road use, acquisition of a partial interest for a road right-of-way would prevent any other effective use of the parcel and would result in severance damages equivalent to the value of the fee estate. This alternative would cost about $5,000.

The alternative of purchasing a right-of-way in fee that would include all of the parcel would permit continued use of the entryway and weather station. It would also result in the establishment of straight and logical property lines, and the most beneficial use of the land. This alternative would involve the least cost (about $500).

The alternative of purchasing the parcel in fee under authorities for the acquisition of administrative sites would provide the same results as the previous alternative, except that it would entail more cost to the government due to future administrative costs. Provision for use of these authorities must be made in applicable appropriations. Consequently, the acquisition process is more extended and complicated.

Because of limited access opportunity to the Work Center and the layout of Forest Service buildings in relation to the location of the existing entryway, the Forest Service desires to acquire rights to the property rather than relocate the road and other improvements. The County Highway Department and Summit County Commissioners were consulted concerning the right-of-way acquisition and had no objections.

This proposal would create no adverse resource impact in the area. There are no known threatened or endangered species or wetlands or flood plains present in the affected area.

Finding of No Significant Impact

Based on the facts and circumstances discussed herein, it is determined that there will be no significant impact on the quality of the human environment; therefore, an environmental impact statement will not be prepared.

Implementation of the right-of-way acquisition may take place immediately. This decision is subject to administrative review.

Questions regarding this decision should be sent to the Regional Forester, USDA Forest Service, 8434 W. Custer Ave., Summit, Colorado 80225.

Date: ———

William Watson,

Regional Forester.

23.3—Unprecedented Actions or Actions Similar to Those Which Normally Require an Environmental Impact Statement. (See 40 CFR 1501.4(e).) Decisions shall not be implemented until after the decision notice and finding of no significant impact have been available for public review (including State and areawide clearinghouses) for 30 days when:

1. The proposed action is or is closely similar to one which normally requires an environmental impact statement.

2. The nature of the proposed action is without precedent.

At the end of the 30-day period the action may be implemented or a notice of intent to prepare an environmental impact statement may be published.

23.4—Actions Involving Flood Plains and Wetlands. For actions involving wetlands, decisions shall not be implemented until 30 days after the decision notice has been signed and dated to allow a reasonable period of public review as required by Executive Order 11988 and Executive Order 11990.

23.5—Actions with Effects of National Concern. If the responsible official determines that an environmental impact statement is not needed but the effects of the action are of national concern, the decision notice and finding of no significant impact must be published in the Federal Register and sent to State and areawide clearinghouses. (40 CFR 1506.6(2).)

23.6—Distribution. (See 40 CFR 1506.6(b).) Subject to the requirements of sections 23.3 and 23.5, environmental assessments, decision notices, and findings of no significant impact must be distributed in a manner designed to inform interested and affected parties as determined by the responsible official.

24—Implementation and Monitoring.

24.1—Implementation. Implementation of actions documented in a decision notice not involving the situations described in sections 23.3 and 23.4 may take place immediately after the decision notice is signed and dated. Implementation includes responding to any requirements for mitigation or monitoring included in the environmental assessment or decision notice.

24.2—Monitoring. Actions are monitored to ensure that:

1. The action is fulfilling the purpose and need for which it was designed.

2. Necessary adjustments are made to achieve desired environmental effects.

3. Anticipated results are achieved.

NEPA Procedures Handbook, Chapter 30—Environmental Impact Statements

Contents

NEPA Procedures Handbook

Chapter 30—Environmental Impact Statements

31—Scoping, Documentation, Notice of Intent, Cancellation Notice.

31.1—Scoping. (See 40 CFR 1501.7.) The scoping process combines public participation, coordination, document research, and administrative activities to help do environmental analyses. The actions that make up the scoping process may vary, depending upon whether the decision is, prior to scoping, to prepare an environmental impact statement (EIS).

The concept of scoping, as discussed in 40 CFR 1501.7 is intended to identify issues early in the NEPA process to, ensure thorough analysis of issues associated with the proposed action and to take several other issue-related administrative actions. Scope defines the extent of environmental analysis related to:

1. Actions that may be taken, may be connected or dependent upon other actions, may be cumulative, or may be similar to other proposed actions.

2. Alternatives which include a no-action alternative, other reasonable courses of actions, and mitigation measures not in the proposed action.

3. Impacts which may be direct, indirect or cumulative.

Scoping may lead to a decision to prepare an environmental assessment (EA) rather than an EIS. Following scoping, the responsible official should give prompt feedback to participants summarizing both the scope and the significant issues to be analyzed in depth in the EA or EIS.

31.2—Documentation. See FSM 1953.

31.3—Notice of Intent. (See 40 CFR 1506.6 and 1508.22.) In addition to the requirements of 40 CFR 1508.22, the identity of the responsible official(s), and the estimated dates for filing the draft and final environmental impact statements (EIS's) must also be included. The notice of intent must be published as soon as it is determined that an EIS will be prepared. One copy of the notice must be sent to the

Washington Office Director of Environmental Coordination for use in reporting to the Department. Notices of intent are used to develop lists of EIS's under preparation. (See exhibit 1 for a notice of intent.)

The official responsible for preparation of the EIS must notify the appropriate Regional, Station, or Area Environmental Coordinator and the Washington Office Director of Environmental Coordination whenever information shown in the notice of intent changes. Significant changes may require publication of a revised notice of intent. (See 40 CFR 1501.7 and 1507.3(a).)

Exhibit 1—Notice of Intent

3410-11 [1]

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, FOREST SERVICE

Cloud Top Mountain Alpine Winter Sports Site

Star Mountain National Forest, Summit County, Colorado

Notice of Intent To Prepare an Environmental Impact Statement

The Department of Agriculture, Forest Service, will prepare an environmental impact statement for the development of the proposed Cloud Top Mountain Alpine Winter Sports Site on the Galaxy Ranger District.

The Star Mountain National Forest Land and Resource Management Plan has been prepared. One of the management decisions in the Plan was to study further the development of an Alpine Winter Sports Site on Cloud Top Mountain.

A range of alternatives for this site will be considered. One of these will be non-development of the site. Other alternatives will consider different sizes of development—ranging from 4,000 to 10,000 persons at one time. Alternative locations for uphill facilities, ski runs, and support facilities will be considered.

Federal, State and local agencies, potential developers, and other individuals or organizations who may be interested in or affected by the decision will be invited to participate in the scoping process. This process will include:

1. Identification of those issues to be addressed.

2. Identification of issues to be analyzed in depth.

3. Elimination of insignificant issues or those which have been covered by a previous environmental review.

4. Determination of potential cooperating agencies and assignment of responsibilities.

The Fish and Wildlife Service of the Department of the Interior will be invited to participate as a cooperating agency to evaluate potential impacts on threatened and endangered species habitat if any such species are found to exist in the potential winter sports site.

The Forest Supervisor will hold public meetings in his office at the Star Mountain National Forest, Central, Colorado at 1:00 p.m., Saturday, November 3, 1981, and at the Summit County Community Center in Central, Colorado, at 7:00 p.m., Wednesday, November 14, 1981.

William Watson, Regional Forester of the Rocky Mountain Region in Denver, Colorado, is the responsible official.

The analysis is expected to take about 10 months. The draft environmental impact statement should be available for public review by June 1982. The final environmental impact statement is scheduled to be completed in October 1982.

Written comments and suggestions concerning the analysis should be sent to William Hill, Forest Supervisor, Star Mountain National Forest, Central, Colorado 80000 by December 15, 1981.

Questions about the proposed action and environmental impact statement should be directed to Phil Graham, Recreation Staff Officer, Star Mountain National Forest, phone 303-234-3800.

William Watson,

Regional Forester.

October 15, 1981.

Signing official must sign over his or her own title. The Federal Register will not accept documents signed by an offical "for" another official. The original and two signed and certified copies must be mailed directly to the Office of the Federal Register, National Archives and Records Service, General Services Administration, Washington, D.C. 20408. If the Chief is the responsible official, the notice must be sent to the Washington Office Director of Environmental Coordination for publication in the Federal Register.

31.4—Cancellation Notice. If a notice of intent has been published or a draft of environmental impact statement has been distributed and the project application is withdrawn or for some other reason a decision is no longer necessary, the process may be terminated by publishing a cancellation notice. The cancellation notice should refer to any previously published notice of intent or notice of availability of an environmental impact statement. The cancellation notice should be distributed in the same manner as the notice of intent. (See exhibit 2 for a cancellation notice.)

Exhibit 2—Cancellation Notice

3410-11 [1]

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, FOREST SERVICE

North Slope Unit Plan

Star Mountain National Forest, Summit County, Colorado

Environmental Impact Statement Cancellation Notice

A draft environmental impact statement (EIS) for the North Slope Unit Plan was distributed to the public and filed with the Environmental Protection Agency on July 19, 1979.

I am terminating the EIS process because the Land and Resource Management Plan for the Star Mountain National Forest will consider the issues and concerns involved in the North Slope Unit Plan.

The Forest Plan will be developed according to the regulations for land and resource management plans for the National Forest System (36 CFR Part 219).

This Forest Plan will be completed by December 31, 1983, in accordance with the schedule published in the Federal Register Vol. 44, No. 85, p. 47861, July 30, 1979.

William Watson,

Regional Forester.

Date

31.41—Composite Lists. A list of environmental impact statements (EIS's) under preparation is kept in each Regional, Station, and Area office and in the Washington Office. Lists are updated as new notices of intent, revised notices of intent, and cancellation notices are published. (See sec. 31.3.) (See exhibit 3 for a composite list of EIS's under preparation.)

[1] Forest Service billing code is shown on all Federal Register publications.

[1] Forest Service billing code must be shown on all Federal Register publications.

EXHIBIT 3—COMPOSITE LIST OF EIS'S UNDER PREPARATION

Date: October 1, 1981

Rocky Mountain Region		Black Mountain NF [2]		For information contact [3]	Date filed or estimated date [4]	
Title [1]	Nature of proposal [2]	Location [3]	Responsible official [4]		Draft	Final
Silo Mountain	Resource Development (Winter Sports).	Colorado, Summit Co	Regional Forester	Recreation Planner, 1000 7th St., Summit, CO 80000, 303-798-7870.	May 1981	Oct. 1981.
Black Mountain	Land Management Plan	Colorado, Mineral Co., Hinsdale Co., Gunnison Co.	Regional Forester	Forester Planner, 396 Sixth St., Grand Junction, CO 80000, 303-298-2780.	Dec. 1981	Jan. 1982.

EXHIBIT 3—COMPOSITE LIST OF EIS'S UNDER PREPARATION—Continued

Date: October 1, 1981

Rocky Mountain Region		Black Mountain NF [1]		For information contact [6]	Date filed or estimated date [7]	
Title [2]	Nature of proposal [3]	Location [4]	Responsible official [5]		Draft	Final
Moose Creek Wilderness Proposal.	Legislative	Colorado, Hinsdale Co	Secretary	Recreation Staff Officer, 618 W. 4th Ave., Colorado City, CO 80000, 303-473-9880.	July 1982	Mar. 1983.

[1] Insert the name of the Region, National Forest, etc., as appropriate.
[2] Use the local name of the proposal.
[3] Identify the nature of the proposal.
[4] Show States and Counties where the plan, program, or project is located.
[5] Show title of the person responsible for the decision.
[6] Show title and phone number of person who can answer questions about the proposed action and the environmental impact statement.
[7] Show month and year.

32—Environmental Impact Statements.

32.1—Preparation, Legislative Proposals, Format, Writing, Page Limits.

32.11—Preparation. See FSM 1953.

32.12—Legislative Proposals. See 40 CFR 1506.8 and FSM 1924.

32.13—Format. See 40 CFR 1502.10.

32.14—Writing. See 40 CFR 1502.8.

32.15—Page Limits. See 40 CFR 1502.7.

32.2—Content.

1. *Cover Sheet.* (See 40 CFR 1502.11.) In addition to the Council on Environmental Quality requirements, the name and title of the responsible official should be included. The alternatives considered and the preferred alternative should be briefly discussed. See exhibit 4 for a cover sheet.

Exhibit 4—Cover Sheet

Draft Environmental Impact Statement

Star Mountain National Forest Land and Resource Management Plan, Summit, Cosset, and Garfield Counties, Colorado

Lead Agency: USDA—Forest Service

Cooperating Agencies: USDI—Bureau of Land Management, 321 No. Fern Street, Central, Colorado 80000. Colorado Fish and Game Department, 1700 Alder Street, Garfield, Colorado 80017

Responsible Official: William Watson, Regional Forester, Rocky Mountain Region (for NFS lands)

For Further Information Contact: Ms. Ruth Gibson, Forest Planner, Star Mountain National Forest, 123 So. Fern Street, Central, Colorado 80000 (303-555-1515)

Abstract: Five alternatives for development of a Land and Resource Management Plan for the 2,500,000 acre Star Mountain National Forest are described and evaluated. The alternatives are: (A) Moderate increase in commodity production; (B) a continuation of present management direction with no change in the level of outputs or activities; (C) dispersed recreation emphasis; (D) commodity emphasis; and (E) amenity emphasis. Alternative A is the Forest Service preferred alternative. The plan will guide management of the Forest for the decade 1984–1993.

Comments must be received by September 15, 1983.

2. *Summary.* See 40 CFR 1502.12.

3. *Table of Contents.* Self-explanatory.

4. *Purpose and Need.* See 40 CFR 1502.13.

5. *Alternatives, Including the Proposed Action.* See 40 CFR 1502.14 and 1506.2(d).

6. *Affected Environment.* See 40 CFR 1502.15.

7. *Environmental Consequences.* (See 40 CFR 1502.16 and 1502.22.) Physical, biological, economic, and social consequences may be discussed in terms of quantified or relative changes in components of the affected environment. In addition, it is appropriate to discuss the expected outputs—in terms of goods, services, and uses—that will result from implementing each alternative. Outputs, where presented, should be expressed in Service-wide standard terminology. (See FSH 1309.11, Management Information Handbook.) The Resources Planning Act program planning time periods should be used where appropriate.

8. *List of Preparers.* See 40 CFR 1502.17.

9. *List of Agencies, Organizations, and Persons to Whom Copies of the Statement are Sent.* Self-explanatory.

10. *Index.* Environmental impact statements (EIS's) must include indexes. The purpose of an index is to make the information in the EIS fully available to the reader without delay. (See sec. 42 for preparation of indexes.)

11. *Appendix.* See section 32.51b and 40 CFR 1502.18 and 1503.4.

32.21—Incorporation by Reference. See 40 CFR 1502.21.

32.22—Incomplete or Unavailable Information. See 40 CFR 1502.22.

32.23—Cost-Benefit Analysis. See 40 CFR 1502.23.

32.24—Methodology and Scientific Accuracy. See 40 CFR 1502.24.

32.34—Circulation of the Environmental Impact Statements (EIS). (See 40 CFR 1502.19.) After a draft environmental impact statement (EIS) has been prepared:

1. Circulate the draft EIS to agencies and the public and file it with the Environmental Protection Agency (EPA) in Washington, D.C.

2. Conduct public participation sessions, if appropriate.

3. Review, analyze, evaluate, and respond to substantive comments on the draft EIS. Copies of all review comments should be available for public and in-Service review in the office of the responsible official or administrative unit affected by the policy, plan, program, or project. (See 40 CFR 1506.9.)

4. Prepare a final EIS. File the final EIS and EPA along with all substantive comments or summaries thereof on the draft EIS. Circulate the final EIS to other agencies and the public. (See 40 CFR 1506.10.) If the statement is unusually long, a summary may be circulated instead. If a summary is distributed as a separate document, it must:

a. State how the complete EIS can be obtained or reviewed

b. Have a cover sheet attached.

When the EIS is filed with the EPA, the responsible official shall ensure that a reasonable number of copies of the statement are available free of charge. EIS's must be made available to other agencies and the public at the same time as or before the EIS is filed with the EPA.

Statements involving legislation, regulations, multiagency actions at the national level, and Service-wide policies are filed with EPA by the Washington Office (WO). If the Chief is the responsible official, other levels of the Forest Service may assist with the analysis and preparation of documents.

If the final EIS deals with plans or projects which make allocation to nonwilderness uses in RARE II "Further Planning" areas, the responsible official may make public distribution and file the final EIS with EPA the same as for other EIS's. Five copies of the final EIS should be sent to the WO Director of Environmental Coordination for transmittal to congressional committees. These five copies are in addition to the number of copies normally provided to the WO.

32.4—Corrections, Revisions, or Supplements. (See 40 CFR 1502.9.) Environmental impact statements (EIS's)

may be corrected by using errata sheets. Draft EIS's may be revised. Supplements may be used to modify EIS's. Supplements and revisions must be prepared, circulated, filed, and reviewed the same as the document being modified.

32.41—Draft Environmental Impact Statement. See 40 CFR 1502.9 and 1502.10.

32.42—Final Environmental Impact Statements. See 40 CFR 1502.9.

32.5—Review of Environmental Impact Statements.

32.51—Forest Service Environmental Impact Statements.

32.51a—Draft Environmental Impact Statements. (See 40 CFR 1503.1(a).) Comments on the draft environmental impact statement (EIS) may be received after the review period is closed and before the final EIS is filed. If it is too late to incorporate the comments in the final EIS, the responsible official may respond to them on an individual basis.

32.51b—Final Environmental Impact Statements. (See 40 CFR 1502.9(b) and 1503.4.) When the responsible official determines that a summary of the response is appropriate, the summary must accurately reflect all substantive comments received on the draft environmental impact statement. Comments that are pertinent to the same subject may be aggregated by categories, but the summarization must specifically identify the comment. A general summary should be avoided.

As a minimum, copies of all comments from Federal, State and local agencies, and elected officials on a draft environmental impact statement must be included in the appendix of the final environmental impact statement. See exhibit 5 for a summary of substantive comments.

Exhibit 5—Summary of Substantive Comments

"The concept of scoping was one of the innovations in the proposed regulations most uniformly praised by members of the public ranging from business to environmentalists. There was considerable discussion of the details of implementing the concept. Some commenters objected to the formality of the scoping process, expressing the view that compliance with this provision in every case would be time-consuming, would lead to legal challenges by citizens and private organizations with objections to the agency's way of conducting the process, and would lead to paperwork since every issue raised during the process would have to be addressed to some extent in the environmental impact statement. These commenters stated further that Federal agencies themselves were in the best position to determine matters of scope, and that public participation in these decisions was unnecessary because any scoping errors that were made by such agencies could be commented upon when the draft EIS was issued (as was done in the past) and corrected in the final document. These commenters urged that scoping at least be more open-ended and flexible and that agencies be merely encouraged rather than required to undertake the process.

Other commenters said that the Council had not gone far enough in imposing uniform requirements. These commenters urged the Council to require that a scoping meeting be held in every case, rather than only when practicable; that a scoping document be issued which reflected the decisions reached during the process; and that formal procedures be established for the resolution of disagreements over scope that arise during the scoping process. These commenters felt that more stringent requirements were necessary to ensure that agencies did not avoid the process."

32.52—Other Agency Environmental Impact Statements. (See 40 CFR 1503.2 and 1503.3.) When requested to do so because of special expertise, the Forest Service must review and comment on environmental impact statements (EIS's) prepared by other agencies. Unless otherwise assigned by the Chief, officials in the Washington Office (WO) should review and comment on legislative or Service-wide policies, regulations, or national program proposals. All other draft and final EIS's should be reviewed by the Regional Forester or Area Director in whose Region or Area the proposal is located. When an EIS affects both Regional and Area program responsibilities, the Regional Forester and Area Director should determine who will assume the lead for responding.

Comments on other agency EIS's should be submitted directly to the appropriate agency by the responsible field unit. One copy of the comments should be sent to the WO Director of Environmental Coordination. When another agency's EIS involves more than one Region, the Washington Office Director of Environmental Coordination should coordinate the responses.

32.52a—Referrals. (See 40 CFR 1504.3.) When Forest Service review of another agency's draft environmental impact statement (EIS) determines the proposed action is environmentally unacceptable, the procedures set forth in 40 CFR 1504.3(a) shall be followed.

Upon receipt of the final EIS, if the situation is not remedied and an agreement has not been reached, the procedures set forth in 40 CFR 1504.3(b) shall be followed. The referral should be sent to the Washington Office Director of Environmental Coordination for processing. The Director, through the Office of the Secretary, submits the referral to the Council on Environmental Quality.

The 25-day time period is extremely short; therefore, referral documentation should begin as soon as it is determined that the proposal is environmentally unacceptable.

In addition to the requirements of 40 CFR 1504.3(c), the responsible official should include a letter to the Council on Environmental Quality requesting the referral. The Secretary of Agriculture should sign the letter.

33—Other Requirements.

33.1—Interdisciplinary Approach and Interdisciplinary Teams. See section 102(2)(A) of the National Environmental Policy Act, (NEPA) as amended, 40 CFR 1502.6, and chapter 10 of this handbook.

Interdisciplinary teams are required for preparing regional and forest plans (36 CFR Part 219), and if appropriate, may be used to do environmental analyses.

The interdisciplinary approach for preparing an environmental impact statement often begins with the responsible official designating an interdisciplinary team and leader. The team is responsible for conducting the environmental analysis, subject to review and approval of the responsible official, and for preparing the environmental documents. A team can integrate its collective knowledge of the physical, biological, economic, and social sciences and environmental design arts into the decision process. Interaction among team members often provides insight that otherwise would not become apparent.

The manner in which a team operates has a great deal to do with job satisfaction of team members, the relationship of the team to the responsible official, the relationship to out-Service people, efficiency, and the adequacy and quality of the analysis. When teams are used, factors such as those listed below are also important to the success of the analysis effort.

1. The role and leadership style of the team leader.
2. The composition of the team with respect to different disciplines needed and represented.
3. Group size.
4. Individual team member qulifications.
5. Knowledge of how people react and work in team situations.

Team leadership should be assigned to an individual possessing a working knowledge of the NEPA process and the ability to communicate effectively with

[1] Taken from the preamble to the Council on Environmental Quality's *Federal Register* notice on the final regulations for implementing the National Environmental Policy Act (FR Vol. 43, No. 230, Nov. 29, 1978, p. 55982).

team members. Facilitating interaction among team members who are experts in their field toward team goals is an art that is not well defined.

Disciplines to be represented in an interdisciplinary team should be selected on the basis of the nature and complexity of the action addressed in the analysis effort. Individual team members must have knowledge and experience in the field they represent, should be able to conceptualize problems, seek solutions, communicate in group interaction situations, and must have an understanding of the environmental analysis process.

33.2—Public Involvement. See 40 CFR 1501.7, 1502.25, and 1506.6.

33.3—Environmental Review and Consultation Requirements. See 40 CFR 1502.25.

33.4—Elimination of Duplication With State and Local Procedures. See 40 CFR 1506.2.

33.5—Federal and Federal-State Agencies With Legal Jurisdiction or Special Expertise. (See 40 CFR 1503.1.) See section 43 for Council on Environmental Quality's list of agencies with jurisdiction by law or special expertise. See section 43.1 for addresses and recommended document distribution.

33.6—Limitations on Actions During the NEPA Process. (See 40 CFR 1506.1.) "Required" as used in 40 CFR 1506.1 means required by law as opposed to a voluntary or discretionary environmental impact statement.

34—RESPONSIBILITIES WHEN APPLICANTS AND CONTRACTORS ARE INVOLVED. Project proponents may be required to provide data and documentation. When a contractor is employed to prepare an environmental impact statement, the contractor's activities should be limited to the usual role of participants for the interdisciplinary team in exhibit 2 of chapter 10. Applicants or contractors may be required to conduct studies to determine the impact of the proposed action on the human environment.

35—TIERING, ADOPTION, LEAD AGENCY, COOPERATING AGENCY.

35.1—Tiering. (See 40 CFR 1502.20.) When an alternative other than the no-action alternative has been selected in a broad program document and a record of decision prepared, that no-action alternative need not be described in detail in subsequent environmental documents tiered to the parent document unless new information has emerged. These documents may refer to the evaluation of the no-action alternative in the broad program document. However, the decision on site-specific actions must consider the no-action alternative appropriate to that decision.

35.2—Adoption. See 40 CFR 1506.3.

35.3—Lead Agency. (See 40 CFR 1501.5, 1501.6, 1501.7, 1503.1, and 1508.16.) If the Forest Service requests the Council on Environmental Quality to determine which Federal agency shall be the lead agency, the request should be sent to the Director of Environmental Coordination in Washington, D.C. for processing. Where National Forest System lands are involved, the Forest Service should exert a strong role in the preparation of environmental documents. If the Forest Service is the lead agency, all other Federal agencies with jurisdiction by law or special expertise should be requested in writing, at the earliest possible time, to be cooperating agencies.

35.4—Cooperating Agency. (See 40 CFR 1501.6, 1503.2, 1503.3, 1508.5, and 1508.15.) When National Forest System lands are involved and the Forest Service is not the lead agency, the responsible official should request that the Forest Service be a cooperating agency. There may be other circumstances where the Forest Service should be a cooperating agency.

If the Forest Service is requested to be a cooperating agency and other program commitments preclude the requested involvement, a reply to this effect shall be prepared by the responsible official. Copies of the reply should be sent to the Council on Environmental Quality and to the Director of Environmental Coordination in Washington, D.C.

36—Distribution.

36.1—Draft Environmental Impact Statement (EIS). When the responsible official is the Regional Forester or Station, or Area Director, send:

1. Five (5) copies of the draft EIS to the Environmental Protection Agency (EPA) in Washington, D.C., for filing purposes.

2. Fifteen (15) copies of the draft EIS to the Washington Office (WO) Director of Environmental Coordination.

3. Two (2) copies of the transmittal letter to EPA to the WO.

When the responsible official is the Chief, send:

1. Twenty (20) copies of the draft EIS to the WO. (WO will file 5 copies with EPA)

2. One (1) original and two (2) copies of the transmittal letter for EPA to the WO for the Chief's signature.

(Seventy (70) copies of the EIS are needed for wild and scenic river studies).

36.2—Final Environmental Impact Statement. When the responsible official is the Regional Forester or Station, or Area Director, send:

1. Five (5) copies of the final EIS to the Environmental Protection Agency (EPA) in Washington, D.C., for filing purposes.

2. Fifteen (15) copies of the final EIS to the Washington Office (WO). (For projects or plans involving RARE II "Further Planning" areas, send an additional five copies to the WO for distribution to congressional committees).

3. Two (2) copies of the transmittal letter to EPA to the WO. When the responsible official is the Chief, send:

1. Twenty (20) copies of the final EIS to the WO. (WO will file 5 copies with EPA).

2. One (1) original and two (2) copies of the transmittal letter for EPA to the WO for the Chief's signature.

(Seventy (70) copies of the EIS are needed for wild and scenic river studies). See exhibit 6 for a transmittal letter to EPA.

Authority to file statements directly with EPA may be redelegated by Regional Foresters and Station and Area Directors as appropriate.

Exhibit 6—Transmittal Letter to EPA

Return Address[1]
1950[2].
August 4, 1983.
Director, Office of Federal Activities,
Environmental Protection Agency, Mail Code A-104, EIS Registration Section, Room 2119, Waterside Mall, 401 M Street, SW., Washington, D.C. 20460

Dear Sir: Five copies of the Draft Environmental Impact Statement for the Snow Top Mountain Ski Area proposed development, Star Mountain National Forest, Summit, Comet, and Garfield Counties, Colorado are enclosed.

The responsible official is Regional Forester William Watson, Rocky Mountain Region, Denver, Colorado.

Sincerely,
William Watson,
Regional Forester.

Enclosures.

36.3—Lists. Responsible officials should ensure that lists of individuals, groups, organizations, and government agencies which may be interested in reviewing Forest Service environmental impact statements (EIS's) are maintained. Regions should develop specific distribution lists.

State and areawide clearinghouses should be used, by mutual agreement, for obtaining reviews of draft EIS's. The responsible official may also communicate directly with appropriate

[1] When the Chief is the responsible official, use WO return address: P.O. Box 2417, Washington, D.C. 20013.

[2] Use 1950 file designation to ensure proper distribution of EIS's in the Forest Service.

State or local officials or agencies if clearinghouses are unwilling or unable to handle this phase of the process. However, clearinghouses should always be sent copies of EIS's.

36.31—State and Local Agencies. Regions, Stations, and Areas should develop and maintain lists of State and local agencies as supplements to this section.

.32—Organizations. Regions, Stations, and areas should develop and maintain lists of organizations as supplements to this section.

36.33—Individuals. Regions, Stations, and Areas should develop and maintain, as supplements to this section, lists of individuals who have expressed an interest in receiving Forest Service environmental impact statements.

36.34—Federal Agencies. Following is the mandatory distribution list for all environmental impact statements (EIS's) prepared by the Forest Service:

Environmental Protection Agency, Mail Code A-104, Room 2119, 401 M Street, SW., Washington, D.C. 20460
Environmental Protection Agency, Appropriate Regional Offices
Director, Office of Environmental Project Review, Office of the Secretary, Department of the Interior, Room 4256, Washington, D.C. 20240

Copies of EIS's should always be sent to the Environmental Protection Agency and the Department of the Interior by certified mail—return receipt requested, or by other methods of delivery where receipt can be verified. This method may also be desirable for others on the mailing list. Any other distribution to Federal agencies should be determined according to agency expertise and legal jurisdiction. Regions, Stations, and Areas should use this list and distribute EIS's as appropriate. When review and comments are requested from any of these agencies, the addresses, phone numbers and number of copies to be provided are shown in section 43.1.

37—Decision, Implementation, and Monitoring.

37.1—Decision.

37.11—Record of Decision. (See 40 CFR 1505.2.) A record of decision is a separate document which states the decision of the responsible official. The name, location, and administrative unit, and a statement indicating whether or not the decision is subject to administrative review is required in addition to the requirements of the Council on Environmental Quality regulations.

The responsible official signs the record of decision. For those decisions subject to administrative review, the record of decision establishes the date of decision as the date that it and the final environmental impact statement (EIS) are transmitted to the Environmental Protection Agency (EPA) and made available to the public.

For decisions not subject to administrative review, the record of decision must be signed, dated and distributed no sooner than 30 days after the notice of availability of the final EIS is published in the Federal Register. The record of decision should be distributed in the same manner as the final EIS.

When joint lead agencies are identified in an EIS, the responsible official from each agency should sign and date the record of decision for those actions within their authority. Separate records of decision may be prepared by each responsible official. See exhibit 7 for a record of decision. See exhibit 8 for a list of conditions that must be met prior to a decision and implementation.

Exhibit 7—Record of Decision

Record of Decision—USDA Forest Service

Star Mountain National Forest Land and Resource Management Plan Summit, Comet, and Garfield Counties, Colorado—Final Environmental Impact Statement

Based on the analysis in the Final Environmental Impact Statement for the Star Mountain National Forest Land and Resource Management Plan, it is my decision to adopt Alternative A as the plan for management for these National Forest System lands. Alternative A provides for a moderate level increase over the next five years in timber harvest and developed site recreational use. Livestock grazing will remain at the present level.

The other alternatives considered included (1) a continuation of present management direction with no change in outputs or activities; (2) dispersed recreation emphasis; (3) commodity emphasis with maximum development of the Forest transportation system; and, (4) an amenity emphasis alternative with a substantial increase in acreage in visual quality objective classes of preservation and retention. Alternative A is consistent with the Regional Plan and although it will not be the least expensive to implement, it is the most responsive to the social and economic needs of the affected area. It is also environmentally preferable to the other alternatives when the physical, biological, economic, and social factors are weighed on balance.

The decision to adopt Alternative A was made in light of the Forest Service mission as defined by legislative mandate of the Multiple Use Sustained-Yield Act of 1960 and the Forest and Range and Renewable Resources Planning Act of 1974 (RPA), as amended by the National Forest Management Act of 1976 (NFMA).

The President's Statement of Policy on the RPA Program was transmitted to Congress on June 22, 1983, and established national resource management policies and output and activity targets for the period 1981–85. The Regional Plan is responsive to RPA and provides standards and guidelines for management of the Star Mountain National Forest.

The alternative selected provides adequate mitigation to avoid environmental harm. A monitoring program described in detail in the Final Environmental Impact Statement and the Forest Plan is adopted. State and national standards for ambient air quality over the Star Mountain National Forest will be met or exceeded. Water quality will continue to meet existing State standards.

This decision is subject to administrative review in accordance with the provisions of 36 CFR 211.19.

The Plan will be implemented no sooner than December 16, 1983.

Dated October 31, 1983.

William Watson,

Regional Forester, 11777 W. 8th Ave., Denver, Colorado 80215.

Exhibit 8—Conditions for Decision and Implementation

If an EIS is required for	These conditions must be met prior to a decision	These conditions must be met prior to implementation
1. Land and Resource Management Plans for units of the National Forest System. (36 CFR Part 219)		
A. That do not involve RARE II Further Planning areas.	1. 90 days have elapsed since the notice of availability of the draft EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. A final EIS that responds to comments on the draft EIS has been prepared.	1. 30 days have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER by EPA. (The record of decision accompanies the EIS).
B. That do involve RARE II Further Planning areas.	1. 90 days have elapsed since the notice of availability of the draft EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. A final EIS that responds to comments on the draft EIS has been prepared.	1. 30 days have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. 90 days while Congress is in session have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER. 3. An extension of time has not been requested by the appropriate congressional committee chairman. 4. The WCI has notified the responsible official that condition 3 has been met.

EXHIBIT 8—CONDITIONS FOR DECISION AND IMPLEMENTATION—Continued

If an EIS is required for	These conditions must be met prior to a decision	These conditions must be met prior to implementation
II. Plans (other than land management plans), programs or projects adversely affecting the existing wilderness character of RARE II Further Planning areas.	1. 90 days have elapsed since the notice of availability of the draft EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. A final EIS that responds to comments on the draft EIS has been prepared.	1. 30 days have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. 90 days while Congress is in session have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER. 3. An extension of time has not been requested by the appropriate congressional committee chairman. 4. The WO has notified the responsible official that condition 3 above has been met.
III. Land management or other plans, programs or projects affecting areas involved in pending legislation for wilderness designation in which either the House or Senate has passed a bill to designate all or any portion of an inventoried roadless area for wilderness or for wilderness study.	1. 90 days have elapsed since the notice of availability of the draft EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. A final EIS that responds to comments on the draft EIS has been prepared.	1. 30 days have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. The WO has notified the responsible official that the Department has no objections and that obligations to the Congress to postpone implementation have been met.
IV. Other plans, programs or projects subject to administrative review (appeal) (namely, 36 CFR 211.18)	1. 90 days have elapsed since the notice of availability of the draft EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. A final EIS that responds to comments on the draft EIS has been prepared.	1. 30 days have elapsed since the date of publication of the notice of availability of the final EIS in the FEDERAL REGISTER by EPA.
V. Actions not subject to administrative review; for example, State and Private Forestry and Research programs, etc. (namely, 36 CFR 211.18)	1. 90 days have elapsed since the notice of availability of the draft EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA. 2. A final EIS that responds to comments on the draft EIS has been prepared. 3. 30 days have elapsed since the notice of availability of the final EIS was published in the FEDERAL REGISTER by EPA[1].	1. A record of decision has been signed and dated.

[1] The 90-day period and the 30-day period may run concurrently if a 45-day period for public comment is provided.

37.11c—Distribution. The record of decision should be distributed to those who have received or requested to receive the final environmental impact statement. In addition, the public may be notified as indicated in 40 CFR 1506.6.

37.2—Implementation. (See 40 CFR 1506.10.) Conditions listed in exhibit 8 must be met prior to implementation of the decision if an environmental impact statement (EIS) is required. Commitments for mitigation or monitoring included in the final EIS and record of decision must also be met.

37.3—Monitoring. (See 40 CFR 1505.3.) Actions will be implemented and monitored to ensure that:

1. Environmental safeguards are executed according to plan.
2. Necessary adjustments are made to achieve desired environmental effects.
3. Anticipated results and projections are reviewed.

NEPA Procedures Handbook

Chapter 40—References

Contents

NEPA Procedures Handbook

Chapter 40—References

40.5—Definitions.

1. *Categorical Exclusion.* See 40 CFR 1508.4.

2. *Cooperating Agency.* See 40 CFR 1508.5.

3. *Cumulative Impact.* See 40 CFR 1508.7.

4. *Decision Notice.* A concise public record of the responsible official's decision.

5. *Effects.* See 40 CFR 1508.8.

6. *Environmental Analysis.* A process associated with the preparation of an environmental assessment or an environmental impact statement. It is an analysis of alternative actions and their predictable short- and long-term environmental effects, which include physical, biological, economic, and social factors and their interactions.

7. *Environmental Assessment.* See 40 CFR 1508.9.

8. *Environmental Design Arts.* Those disciplines which directly influence the biological and physical environment as a result of the design of projects of all kinds.

9. *Environmental Documents.* See 40 CFR 1508.10.

10. *Environmental Impact Statement.* See 40 CFR 1508.11.

11. *Environmentally Preferable Alternative.* That alternative (or alternatives) that best meets the goals of Section 101 of NEPA.

12. *Finding of No Significant Impact.* See 40 CFR 1508.13.

13. *Flood Plains.* "Lowland and relatively flat areas adjoining inland and coastal water including as a minimum, that area subject to a one percent or greater chance of flooding in any given year." (Executive Order 11988).

14. *Human Environment.* See 40 CFR 1508.14.

15. *Irreversible.* Applies primarily to the use of nonrenewable resources, such as minerals or cultural resources or to those factors which are renewable only over long time spans, such as soil productivity. Irreversible also includes loss of future options.

16. *Irretrievable.* Applies to losses of production, harvest or use of renewable natural resources. For example, some or all of the timber production from an area is irretrievably lost while an area is being used as a winter sports site. If the use is changed, timber production can be resumed. The production lost is irretrievable, but the action is not irreversible.

17. *Issue.* A point of discussion, debate, or dispute.

18. *Jurisdiction by Law.* See 40 CFR 1508.15.

19. *Lead Agency.* See 40 CFR 1508.16.

20. *Legislation.* See 40 CFR 1508.17.

21. *Major Federal Action.* See 40 CFR 1508.18.

22. *Matter.* See 40 CFR 1508.19.

23. *Mitigation.* See 40 CFR 1508.20.

24. ~~*NEPA Process.* See 40 CFR 1508.21.~~

25. *Notice of Intent.* See 40 CFR 1508.22.

26. *Opportunities.* Possible actions, measures, or treatments identified which may be taken to address goals and objectives.

27. Proposal. See 40 CFR 1508.23.

28. *Record of Decision.* A concise public record of the responsible official's decision on actions for which an environmental impact statement was prepared. (See 40 CFR 1505.2).

29. *Referring Agency.* See 40 CFR 1508.24.

30. *Scope.* See 40 CFR 1508.25.

31. *Scoping.* See 40 CFR 1501.7.

32. *Special expertise.* See 40 CFR 1508.26.

33. *Significantly.* See 40 CFR 1508.27.

34. *Substantive Comment.* A comment which provides factual information, professional opinion, or informed judgment which is germane to the decision being considered.

35. *Tiering.* See 40 CFR 1508.28.

36. *Wetlands.* "Areas that are inundated by surface or ground water with a frequency sufficient to support and under normal circumstances, does or would support a prevalence of vegetative or aquatic life that requires saturated or seasonally saturated soil conditions for growth and reproduction" (Executive Order 11990).

41—Environmental Factors. The following list identifies environmental factors considered in data and information collection that may be significant in environmental analyses. Few, if any, analyses deal with all of these factors. The classification into physical, biological, economic, and social factors is arbitrary and is not mandatory.

41.1—Physical Factors.

1. Location.
2. Geomorphic/physiographic.
a. Geologic hazards.
b. Unique land forms.
3. Climate.
4. Soils.
a. Productivity.
b. Capability.
c. Hazard.
[1] Erodibility.
[2] Mass failure.
5. Minerals and energy resources.
a. Locatable minerals.
b. Leasable minerals.
c. Energy sources.
6. Visual resources.
7. Cultural resources.
a. Archaeological.
b. Historical.
c. Architectural.
8. Wilderness resources.
9. Wild and scenic rivers.
10. Water resources.
a. Water quality.
b. Streamflow regimes.
c. Flood plains.
d. Wetlands.
e. Ground water recharge areas.
11. Air quality.
12. Noise.
13. Fire.
a. Potential wildfire hazard.
b. Role of fire in the ecosystem.
14. Land use including prime farm, timber and rangelands.
15. Infrastructure improvements.
a. Roads.
b. Trails.
c. Utility corridors and distribution.
d. Water collection, storage, and distribution.
e. Communications systems.
f. Solid waste collection and disposal.
g. Sanitary waste collection and disposal.

41.2—Biological Factors.

1. Vegetation.
a. Forest, including diversity of tree species.
b. Rangeland, including conditions and trends.
c. Other major vegetation types.
d. Threatened or endangered plants.
e. Research natural area (RNA) potentials.
f. Unique ecosystems (other than RNA's).
g. Diversity of plant communities.
h. Noxious weeds.
2. Wildlife.
a. Habitat.
b. Populations.
c. Threatened or endangered species.
d. Diversity of animal communities.
e. Animal damage control.
3. Fish.
a. Habitat.
b. Populations.
c. Threatened or endangered species, including State-listed species.
4. Recreation resources (usually a combination of physical and biological factors).
5. Insects and diseases.
6. Exotic organisms: for example, Russian thistle, Siberian ibex.

41.3—Economic Factors.

1. Economic base
2. Employment/unemployment
3. Housing
4. Land use requirements
5. Community service requirements.
6. Revenue base.
a. Local general government.
b. Special service districts.
7. Plans and programs of other agencies.
8. Income.
a. Sources.
b. Amounts.
c. Distribution.
9. Cost.
a. Financial analysis (who pays for what-when).

41.4—Social Factors.

1. Population dynamics.
a. Size (growth, stability, decline).
b. Composition (age, sex, minority).
c. Distribution and density.
d. Mobility.
e. Displacement.
2. Social institutions.
a. Educational.
b. Family.
c. Economic.
d. Political.
e. Military.
f. Religious.
g. Recreation/leisure.
3. Special concerns.
a. Minority (civil rights).
b. Historic/archaeological/cultural.
4. Ways of life—defined by.
a. Subcultural variation.
b. Leisure and cultural opportunities.
c. Personal security.
d. Stability and change.
e. Basic values.
f. Symbolic meaning.
g. Cohesion and conflict.
h. Community identity.
i. Health and safety.
5. Land tenure and land use.
6. Legal considerations.

42—Indexing and Indexes. Preparation of an index is a specialized task. Consider using an experienced indexer, rather than the author of the environmental impact statement. The author(s) can assist the indexer by suggesting subject headings and indicating their relative importance. Contacts with local publishing firms, colleges, and universities may be useful in locating experienced indexers.

42.1—Definitions. The following definitions were derived from a publication on British Standards for

Indexing (B.S. 3700:1964) and are used in this section of the handbook.

1. *Index.* A systematic guide to the text, comprising a series of entries, with headings arranged in alphabetical order and with references to show where each indexed item is located in the text.

2. *Entry.* A unit of the index consisting of a heading and at least one reference to the location of the item in the text (or with a cross-reference to another entry to the index).

3. *Heading.* The word(s) or symbol(s) selected from, or based on, an item in the text—specifically the initial word or keyword, for example:

Fish
Fishing
Water

4. *Subheading.* The word(s) or symbol(s) under which references in a complex entry are specifically located, for example:

Fish (heading)
  Trout (Subheading)
    rainbow (subheading)

5. *Reference.* The number of the section or page where the item is to be found in the body of the material indexed.

6. *Cross-reference.* A direction from one heading or subheading to another heading.

7. *"See" cross-references.* A direction from one heading (after which there are no references) to an alternative heading, under which all the relevant references to an item in the text are collected. "See" cross-references are usually used for synonyms or near-synonyms, for example, "Impacts, see Effects." "See" cross-references are also used when the "inverted form" of heading is used, for example, Human environment, see Environment, human.

8. *"See also" cross-references.* A direction from one heading (after which there are references) to any additional heading(s) under which further relevant references to an item in the text are to be found, for example: "environment, natural (see also Environment, physical) . . . 89"

Note.—The reference "89" above indicates that the natural environment is mentioned on page 89 of the text.

42.2—Length. The length of an index is usually expressed in relation to the length of the text material. Since indexes are usually printed in smaller type than that used for the text, it is customary to express the index length in number of lines and to compare this to the number of lines in the text. The length of the index should generally be from 4 to 8 percent of the number of lines in the document. Example: If an environmental impact statement is 105 pages long (including the Appendix, but not the Table of Contents), and there are 45 lines per page, the total length would be 4725 lines. The index should be from 190 to 390 lines in length.

42.3—Layout. Use of the "set out" system of subheadings is recommended. In this system, the heading is started flush with the left margin of the list; subheadings are indented three spaces, and subheadings are indented another three spaces. A comma is placed after headings with subheadings, but is not used after headings without subheadings. A line of dots is used to connect the heading and the reference. References are aligned with the right margin of the list.

Example:

EPA, See Environmental Protection Agency
  Environment
    Biological 26–30
    Economic 17–21
    Human 2
    Social 21–23
  Environmental Protection Agency 2, 7, 14

If the list of references exceeds that which can be placed on one line, list only the first reference on the line with the heading and subsequent references on subsequent lines, for example,

Environmental Protection Agency...2, 7, 16, 93–95, 101

Use of smaller than normal size type is customary for indexes. Since most environmental impact statements are printed from camera-ready material typed on a standard typewriter, smaller-than-normal size type can only be created by reducing the page of copy to a smaller size before printing. If the index is originally typed on 12" × 15¾" paper, using double size margins, in two columns of material, it can be reduced to 8" × 10½" and will still be legible.

42.4—Conventional Practices. Although indexing is more of an art than a science, these are generally accepted standards:

1. Leave a blank line between the last heading in one letter of the alphabet and the first heading in the next letter.

2. Use upper and lower case headings as appropriate.

3. The table of contents of the environmental impact statement (EIS) is not subject to indexing.

4. Index footnotes, the bibliography, and the appendix.

5. If paragraphs are numbered, it is permissible to use paragraph numbers as well as the page numbers for references. Place paragraph numbers in parentheses immediately following the heading, for example, Environment, man's (3.25) . . . 38. When this practice is followed, the introduction to the index should explain it. If pages are not numbered, references should be to number paragraphs of the EIS. When this is done, this should be clearly stated at the bottom of each page of the index.

6. Compound headings of two or more words should be indexed under the words likely to be most useful to prospective readers and still be consistent with the general construction of the index.

7. Use a noun as the heading, or subheading, rather than an adjective, when choice is available, for example, "criteria, evaluation" rather than "evaluation criteria." If, as in the example above, the term is a subject-matter heading in the EIS, or is otherwise likely to be searched for in the index, use a "see" reference after the heading that begins with the adjective, for example, "Evaluation Criteria, see criteria, evaluation."

8. When possible, avoid having separate entries under both the singular and plural forms of a noun. Use "(s)," "(ies)" after the entry and list all appropriate references, for example:

Index(es) 72, 91

9. References:

a. List references in page order, for example, 7, 23, 29, 56.

b. It is permissible, but not necessary to emphasize "more important" references by underling them in typed copy, or by printing them in boldface type. For example, 7, 23, 29, 56. When this practice is followed, the introduction to the index should explain it.

c. When there is scattered mention of the subject on several pages, the reference should list each of the pages, for example 63, 64, 67, 72.

d. When several pages deal continuously with the subject, the reference should be to the first and last pages, for example 63–72.

e. When the reference is to a subject that starts on one page and continues to the next page, list both pages, for example 63–4.

f. When pages are listed, repeat 10's and 100's only when there is any possibility of misunderstanding, for example:

Use 121–8 rather than 123–28.
Use 13–17 rather than 13–7.
Use 97–101 rather than 97–1, or 97–01.
Use 123–31 rather than 123–131.

10. Use letter-by-letter alphabetization, particularly for compound word headings, that is, treat all letters in the heading as if they were in a single word.

Red Cross would be treated as if it were spelled redcross. If in doubt about the order of listing of entries, check a current dictionary and use the system used there.

11. Proper names require special attention:

a. Do not invert a proper name just so that the noun can be used as the heading, for example "Desolation Wilderness" is preferable to "Wilderness, Desolation," or to "Wilderness (Desolation);" "Sierra Club" is preferable to "Club, Sierra;" "Western Timber Association" is perferable to "Association, Western Timber."

b. For names of people, the last name should be listed before the name and initials, for example: "Peterson, R. Max" or "Peterson, R. M.," rather than "R. Max Peterson" or "R. M. Peterson."

c. If in doubt about the listing of names of people, firms, or organizations, consult the telephone directory to see how they are listed there.

12. If initials are used in the text, the index heading should also use the initials with a "see" reference to the full name, for example:

"EPA, see Environmental Protection Agency"

13. Headings consisting of initials only should be listed at the head of the latter division of the index, for:

EPA, see Environmental Protection Agency, environment:	
Biological	32–39
Economic	17–21
Social	21–9
Environmental Protection Agency	2, 7, 18

14. When entries start on one page and are continued on the next page (or start in one column and continue in the next column), repeat the heading followed by "(continued)."

42.5—Methodology. If specialist indexer services are not used, the following suggestions may be useful:

1. Index from final typed copy, not from earlier drafts.

2. Use 3" × 5" cards with a separate entry on each card. Keep the cards arranged alphabetically in a file box.

3. Plan on at least three readings of the text.

4. Determine the approximate length of the index and after completing about one-fourth of the text (on the first review), check the number of entries to see if the length will be approximately that which is desired.

5. Check references carefully during the last review of the text. Check to be sure that a series of "see" references do not take the reader back to the original reference.

6. Proofread the final typed index carefully against the original text.

42.6—References. The following reference may be useful for further understanding of the practice of indexing: Council of Biological Editors, 1972, "CBE Style Manual," Third Edition, published by the Council of Biological Editors, Washington, DC 20016 (Pages 199–204).

43—List of Federal Agencies and Federal-State Agencies with Jurisdiction by Law or Special Expertise on Environmental Quality Issues.

43.1—List of Federal and Federal-State Agencies for Distribution Purposes.

EXHIBIT 1.—EIS DISTRIBUTION LIST FOR FEDERAL AND FEDERAL-STATE AGENCIES

	Number of copies
Advisory Council on Historic Preservation (ACHP)	
Office of Architectural and Environmental Preservation, Advisory Council on Historic Preservation, 1522 K Street, NW, Suite 430, Washington, DC 20005, 202-254-3954	
Agriculture, U.S. Department of (USDA)	
Animal and Plant Health Inspection Service PPQ (APHIS), U.S. Department of Agriculture, Hyattsville, MD PP, 202-447-3668	
Office of Equal Opportunity (OEO), U.S. Department of Agriculture, Room 240-E, Washington, DC 20250, 202-447-4256	
Rural Electrification Administration (REA), Director, Environment and Energy Division, Washington, DC 20250 (For copies of Regional and Forest Plans only)	
Rural Electrification Administration (REA), Management Analysis and Services, Branch, U.S. Department of Agriculture, Room 4024, Washington, DC 20250, 202-447-4531	
Science and Education Administration (SEA), U.S. Department of Agriculture, Room 307-A, Washington, DC 20250, 202-447-3601	
Soil Conservation Service (SCS), Environmental Services Division, U.S. Department of Agriculture, Room 6103, Washington, DC 20250, 202-447-3638	
Commerce, U.S. Department of (DOC)	
Assistant Secretary for Environmental Affairs, U.S. Department of Commerce, Room 3425, Washington, DC 20230, 202-377-3166	
(Commerce will make distribution to its agencies)	
Defense, U.S. Department of (DOD)	
Deputy Assistant Secretary of Defense, Energy Environment and Safety (M, Re and L), Room 3D833, Pentagon, Washington, DC 20301, 202-695-7820	
U.S. Air Force (USAF), Department for Environment and Safety (SAF/MIQ), Washington, DC 20330, 202-697-1147	
Chairman, Department of Defense, Explosives Safety Board, 2461 Eisenhower Avenue, Alexandria, VA 22331, 703-352-0152	
Army Corps of Engineers (COE), Headquarters, ATTN: DAEN-ZCE, Washington, DC 20310, 202-694-3434	
U.S. Navy (USN), Office of Chief of Navy Operations, Environment Protection Division, OP-45, Room 5D766, Pentagon, Washington, DC 20350, 202-697-3656	
Office of Chief Oceanographer of the Navy, Environment Protection Division, OP-952, Room 4E462, Washington, DC 20350, 202-695-3777	
Delaware River Basing Commission	
Head Environment Unit, Delaware River Basin Commission, P.O. Box 360, Trenton, NJ 08603, 609-883-9500 ext. 268	1.

EXHIBIT 1.—EIS DISTRIBUTION LIST FOR FEDERAL AND FEDERAL-STATE AGENCIES—Continued

	Number of copies	States
Economic Opportunity, Office of (OEO)		
Office of the Deputy General Counsel, Equal Employment Opportunity Commission, 2401 E Street, NW, Washington, DC 20506, 202-634-6921		
Energy, U.S. Department of (DOE)		
Acting Director, Division of NEPA Affairs, U.S. Department of Energy, Mail Station E-201, 9TH, Washington, DC 20545, 202-586-4780	2.	
Environmental Protection Agency (EPA)		
For EIS's pertaining to national programs, regulatory actions, legislation, or programmatic actions, EIS's should also be transmitted to the EPA headquarters office listed below. This is in addition to the five (5) copies transmitted for filing purposes.		
Assistant Director, Resource Liaison Development Staff, Office of Environmental Review, Mail Code A-104, Rm. 2113, 401 M Street, SW., Washington, DC 20460	5.	
In order to fulfill the requirements under Section 309 of the Clean Air Act, five (5) copies of each EIS must be transmitted to each appropriate EPA Regional Office simultaneously with the official filing.		
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region I, John F. Kennedy Federal Bldg., Rm. 2203, Boston, MA 02203.	1.	Connecticut, Maine, Massachusetts, Rhode Island, Vermont, New Hampshire.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region II, 26 Federal Plaza, Rm. 908, New York, NY 10007.	1.	New Jersey, New York, Puerto Rico, Virgin Islands.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region III, Curtis Bldg., 6th Floor, Philadelphia, PA 19106.	1.	Delaware, District of Columbia, Maryland, Pennsylvania, Virginia, West Virginia.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region IV, 1421 Peachtree Street, NE, Atlanta, GA 30309.	1.	Alabama, Florida, Georgia, Kentucky, Mississippi, No. Carolina, So. Carolina, Tennessee.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region V, 1 North Wacker Drive, Chicago, IL 60606.	5.	Illinois, Indiana, Michigan, Minnesota, Ohio, Wisconsin.
EIS Review Coordinator (6ASAF), Environmental Protection Agency, Region VI, 1201 Elm Street, Dallas, TX 75270.	2.	Arkansas, Louisiana, New Mexico, Texas, Oklahoma.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region VII, 324 E. 11th Street, Kansas City, MO 64106.	1.	Iowa, Kansas, Missouri, Nebraska.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region VIII, 1860 Lincoln Street, Denver, CO 80203.	2.	Colorado, Montana, No. Dakota, So. Dakota, Utah, Wyoming.
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region IX, 215 Fremont Street, San Francisco, CA 94105.	3.	Am. Samoa, Arizona, California, Guam, Hawaii, Nevada, Trust Terr. of Pacific Islands, Wake Island.

	States
EIS Review Coordinator, Environmental Protection Agency, Region X, 1200 6th Avenue, Seattle, WA 98101	Alaska, Idaho, Oregon, Washington

	Number of copies
Federal Energy Regulatory Commission (FERC)	
Advisor on Environmental Quality, Federal Energy Regulatory Commission, 825 North Capitol Street, NE., Washington, DC 20426, 202-357-8115.	Draft 3, Final 3.
General Services Administration (GSA)	
Environmental Affairs Division, General Services Administration, 18th and F Streets, NW., Washington, DC 20405, 202-566-0426.	3.
Great Lakes Basin Commission	
For statements affecting lands within the Basin:	
Executive Director, Great Lakes Basin Commission, P.O. Box 999, Ann Arbor, MI 48106, 313-769-7843.	Draft 1, Final 3.
Health, Education and Welfare, U.S. Department of (HEW)	
Director, Office of Environmental Affairs, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Room 524, FB HEW South, Washington, DC 20201, 202-245-7243.	1.
Housing and Urban Development, U.S. Department of (HUD)	
Statements regarding legislative proposals, regulations, or policy documents of national significance or national or multi-State programmatic EIS's.	
Director, Office of Environmental Quality, U.S. Department of Housing and Urban Development, Washington, DC 20410, 202-755-6310.	2.
Other statements:	
Regional Administrator I, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, John F. Kennedy Federal Bldg., Rm. 400, Boston, MA 02203, 617-223-4066.	2.
Regional Administrator II, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, 26 Federal Plaza, New York, NY 10007, 212-264-8068.	2.
Regional Administrator III, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, Curtis Bldg., 6th and Walnut Streets, Philadelphia, PA 19106, 215-597-2560.	2.
Regional Administrator IV, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, Richard B. Russell Bldg., 75 Spring Street, SW., Atlanta, GA 30303, 404-526-5565.	2.
Regional Administrator V, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, 300 South Wacker Drive, Chicago, IL 60606, 312-353-5680.	2.
Regional Administrator VI, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, 222 W. Lancaster Avenue, P.O. Box 2905, Fort Worth, TX 76113, 817-334-2867.	2.
Regional Administrator VII, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, Federal Office Bldg., 911 Walnut Street, Rm. 300, Kansas City, MO 64106, 816-374-5861.	2.
Regional Administrator VIII, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, 1405 Curtis Street, Executive Tower Bldg., Denver, CO 80202, 303-837-4061.	2.
Regional Administrator IX, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, 450 Golden Gate Avenue, P.O. Box 36003, San Francisco, CA 94102, 415-556-4752.	2.
Regional Administrator X, Environmental Officer, U.S. Department of Housing and Urban Development, 8000 Arcade Plaza Bldg., 1321 Second Avenue, Seattle, WA 98101, 206-442-5416.	2.
Interior, U.S. Department of the (USDI)	
For projects east of Mississippi	12.
For projects west of Mississippi	16.
Director, Environmental Project Review, U.S. Department of the Interior, Main Interior Bldg., Rm. 4256, Washington, DC 20240.	
Interstate Commerce Commission (ICC)	
Chief, Section of Energy and Environment, Interstate Commerce Commission, Washington, DC 20423, 202-275-7693.	1.
Labor, U.S. Department of	
Assistant Secretary of Policy Evaluation and Research, Occupational Safety and Health, Rm. N-3673, U.S. Department of Labor, Washington, DC 20210, 202-523-6075.	1.
Missouri River Basins Commission	
For statements affecting lands within their geographical area.	
Executive Secretary, Missouri River Basins Commission, 10050 Regency Circle, Suite 400, Omaha, NE 68114.	1.
National Endowment for the Arts	
Office of Architectural and Environmental Arts Program, National Endowment for the Arts, 2401 E Street, NW., Washington, DC 20506, 202-634-6369.	1.
New England River Basins Commission	
Staff Director, New England River Basins Commission, 55 Court Street, Boston, MA 02108, 617-223-5344.	1.
Ohio River Basin Commission	
Executive Director, Ohio River Basin Commission, 36 East 4th Street, Suite 208, Cincinnati, OH 45202, 513-684-3831.	1.
Pacific Northwest River Basins Commission	
Planning Director, PNW River Basins Commission, P.O. Box 908, Dex Columbia Blvd., Vancouver, WA 98666, 206-694-2581.	1.
Susquehanna River Basin Commission	
U.S. Commissioner, Susquehanna River Basin Commission, Interior Bldg., Rm. 6248, Washington, DC 20240, 202-343-4091.	1.
Tennessee Valley Authority (TVA)	
Director, Environmental Planning, Tennessee Valley Authority, 720 Edney Bldg., Chattanooga, TN 37401.	16.
Transportation, U.S. Department of (DOT)	
Assistant Secretary for Systems Development, U.S. Department of Transportation, 400 7th Street, SW., Washington, DC 20590, 202-426-4000.	1.
U.S. Coast Guard (USCG), Environmental Impact Branch, Marine Environmental Protection Branch, G-WEP-7/73, 400 7th Street, SW., Washington, DC 20590, 202-426-4357.	2.
Federal Aviation Administration (FAA)	
Send EIS's only to the appropriate Regional:	
Central Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, 601 E. 12th Street, Kansas City, MO 64106.	2.
Eastern Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, Federal Bldg., JFK International Airport, Jamaica, NY.	2.
Great Lakes Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, 2300 East Devon, Des Plaines, IL 60018.	2.
New England Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, 164 Middlesex Street, Burlington, MA 01803.	2.
Northwest Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, FAA Bldg., Boeing Field, Seattle, WA 98108.	2.
Rocky Mountain Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, Park Hill Station, P.O. Box 7213, Denver, CO.	2.
Southern Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, P.O. Box 20636, Atlanta, GA 30320.	2.
Southwest Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, P.O. Box 1689, Fort Worth, TX 76101.	2.
Western Region, Office of the Regional Director, Federal Aviation Administration, P.O. Box 92007, Worldway Postal Center, Los Angeles, CA 90009.	2.
Federal Highway Administration (FHA)	
Send to appropriate Region(s):	
Region 1, Regional Administrator, Federal Highway Administration, 4 Normanskill Boulevard, Delmar, NY 12054.	1.
Region 3, Regional Administrator, Federal Highway Administration, George H. Fallon Federal Office Bldg., 31 Hopkins Plaza, Rm. 1621, Baltimore, MD 21201.	1.
Region 4, Regional Administrator, Federal Highway Administration, 1720 Peachtree Road, NW., Suite 200, Atlanta, GA 30309.	1.
Region 5, Regional Administrator, Federal Highway Administration, Dixie Highway, Homewood, IL 60430.	1.

	Number of copies
Region 6, Regional Administrator, Federal Highway Administration, 819 Taylor Street, Fort Worth, TX 76102.	1
Region 7, Regional Administrator, Federal Highway Administration, Country Club Station, P.O. Box 7186, Kansas City, MO 64113.	1
Region 8, Regional Administrator, Federal Highway Administration, Denver Federal Center, Bldg. 40, Rm. 242, Denver, CO 80225.	1
Region 9, Regional Administrator, Federal Highway Administration, Embarcadero Center, Suite 810, San Francisco, CA 94111.	1
Region 10, Regional Administrator, Federal Highway Administration, Mohawk Bldg., Rm. 412, 222 SW Morrison Street, Portland, OR 97204.	1
Federal Railroad Administration	
Office of Policy and Plans, Federal Railroad Administration, 400 7th Street, SW., Washington, DC 20590.	1
Office of Hazardous Materials, Federal Railroad Administration, 400 7th Street, SW., Washington, DC 20590.	1
Office of Pipeline Safety, Federal Railroad Administration, 400 7th Street, SW., Washington, DC 20590.	1
Water Resources Council (WRC)	
Office of the Acting Director, Water Resources Council, 2120 L Street, NW., Suite 800, Washington, DC 20037, 202-254-6442.	3

[FR Doc. 81-33346 Filed 11-18-81; 8:45 am]
BILLING CODE 3410-11-M

3.2 EL METODO DE INDICADORES CARACTERISTICOS (MIC)[7].

3.2.1 *Indicadores característicos (IC).*

Los impactos ambientales, no importa cual sea su origen, presentan una serie de características que son comunes a todos ellos; a dichas características se les pueden asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica hacia el ambiente.

A continuación se presenta la lista de las principales características de cualquier tipo de impacto que se puede presentar en el ambiente.

Efectos a corto plazo.- Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo.- Es necesario que pase un período de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Reversibilidad.- Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.

Efectos directos.- El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.

Efectos indirectos.- Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.

Efectos acumulativos.- El impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritmética o sinergísticamente)a condiciones ya presentes en el ambiente.

Controlabilidad.- Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.

Radio de acción.- Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso pueden sobrepasar las fronteras físicas de ella.

Implicaciones económicas.- Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.

Implicaciones socio-culturales.- El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.

Implicaciones políticas.- Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

La escala de valores asignados (Unidades de importancia) a los indicadores característicos va de -5 a +5, de acuerdo con la magnitud e importancia para las siguientes características de los impactos:

- Efectos a corto plazo
- Efectos a largo plazo
- Efectos directos
- Efectos indirectos
- Efectos acumulativos

De la misma manera, a las siguientes características se les asignan los valores de Unidades de importancia indicados:

Reversibilidad:

- Completamente reversible : 0
- Parcialmente reversible: ±1
- Irreversible: ±2, 3, 4 o 5 (dependiendo de la importancia del impacto).

Controlabilidad:

- Totalmente controlable: ±1
- Parcialmente controlable: ±2
- Incontrolable: ±3, 4 o 5 (dependiendo de la importancia del impacto).

Radio de acción:

- Puntual dentro de la zona en estudio: ±1
- Regional dentro de la zona en estudio: ±2
- Dentro y fuera de la zona en estudio: ±3, 4 o 5

Implicaciones económicas, socioculturales y políticas:

- Nulas: 0
- Ligeras: ±1
- Medias: ±2
- Severas: ±3, 4 o 5

Para cada impacto se asignará a sus características un valor negativo para diferentes grados de adversidad, o uno positivo para efectos benéficos.

La asignación de los valores numéricos de las Unidades de Importancia a cada una de las características se hará de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación particular de cada uno de los impactos.

Después, se sumarán los valores asignados a cada una de las características que describan al impacto, siendo este valor así obtenido el Indicador Característico del impacto analizado.

Es decir:

ICi = Σ Unidades de importancia del impacto i.

Los valores extremos que se pueden obtener del Indicador Característico son: para el caso más adverso: ICadv= -55 y para el más benéfico ICben = +55.

3.2.2 *Factor de peso.*

Los factores de peso son valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto; la única condición es que la suma de los factores de peso sea igual a la unidad.

Por ejemplo, para un estudio dado se pueden considerar los siguientes objetivos:

- Conservación del medio
- Desarrollo económico de la región
- Salud y bienestar de la comunidad
- Aprovechamiento de recursos naturales

A cada uno de estos componentes se les asignará un factor de peso menor a la unidad, pero cuya suma total sea la unidad. La asignación de dichos factores deberá hacerse tratando de conciliar los intereses de las partes interesadas en el proyecto por implantarse.

Para la asignación de los factores de peso se pueden seguir las recomendaciones establecidas en la Metodología Delphi[8] o cualquier otro método que se considere apropiado para estos fines.

El factor de peso total será igual a la suma de los factores

de peso aplicables al impacto analizado.

$$FPi = \Sigma\ FPaplicables$$

Por FP aplicables deberá entenderse aquellos factores de peso de los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

3.2.3 *Valor del impacto.*

El valor de cada impacto ambiental considerado se obtiene con el producto del Factor de peso total por el valor de Indicador Característico, o sea:

$$VIi = ICi \times FPi$$

Los valores extremos de VI serán: VIadv= -55 x FPi, y VIben= +55 x FPi.

3.2.4 *Valor integrado global de impactos ambientales (VIGIA).*

Para la evaluación global de impactos ambientales se procede a obtener cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados, y al final se suman todos estos valores, obteniéndose el Valor Integrado Global de los Impactos Ambientales (VIGIA). El cual es:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^{n} VIi$$

donde VIi = Valor del impacto i
n = Número de impactos analizados

De acuerdo con la forma de obtención del VIGIA, los valores extremos, adversos y benéficos que se pueden obtener son:

$$VIGIAadv = \sum_{i=1}^{n} IC\ adv \times FPi.$$

donde ICadv = -55; por tanto el valor más adverso será:

$$VIGIAadv = -55 \sum_{i=1}^{n} FPi$$

donde n es el número de impactos analizados.

De la misma forma, el valor más benéfico del VIGIA será:

$$VIGIAben = +55 \sum_{i=1}^{n} FPi$$

Estos dos valores del VIGIA adv y VIGIAben, marcan los valores de evaluación de impactos globales más adversos y más benéficos respectivamente que en un momento dado podrían presentarse por la implantación de un proyecto con n impactos identificados y seleccionados.

Con estos valores límite , puede visualizarse en forma gráfica la importancia de los impactos ambientales que se pueden presentar por diferentes alternativas de implantación de un proyecto específico.

3.2.5 *Comparación de alternativas de implantación de un mismo proyecto utilizando el MIC.*

Cuando se tienen diferentes alternativas para la ejecución de un mismo proyecto, es necesario hacer una comparación para ver cual de ellas ofrece la mejor opción desde el punto de vista ambiental; esta comparación es fácil de hacer por medio de los resultados obtenidos con el MIC.

Por ejemplo si se analizan m alternativas para un mismo proyecto, y los valores del VIGIA obtenidos son VIGIA(j), donde j= 1,2,....,m., estos valores se pueden ubicar en un eje que

tenga como valores extremos VIGIAadv y VIGIAben; según la ubicación del VIGIA(j) se podrá evaluar en forma directa la bondad o adversidad del impacto ambiental global que la alternativa j tendrá en comparación con las demás.

De la misma manera, se pueden hacer comparaciones de los valores de los impactos particulares producidos por las diferentes alternativas. La presentación de los valores de los impactos (VI) se puede hacer por medio de un arreglo matricial como se muestra a continuación:

	Alternativa				
Impacto	1	2	3	4	m
1	VI(1,1)	VI(1,2)	VI(1,3)	VI(1,4)	VI(1,m)
2	VI(2,1)	VI(2,2)	VI(2,3)	VI(2,4)	VI(2,m)
3	VI(3,1)	VI(3,2)	VI(3,3)	VI(3,4)	VI(3,m)
4	VI(4,1)	VI(4,2)	VI(4,3)	VI(4,4)	VI(4,m)
5	VI(5,1)	VI(5,2)	VI(5,3)	VI(5,4)	VI(5,m)
n	VI(n,1)	VI(n,2)	VI(n,3)	VI(n,4)	VI(n,m)
VIGIA	VIGIA(1)	VIGIA(2)	VIGIA(3)	VIGIA(4)	VIGIA(m)

De esta forma se pueden comparar los VI(i,j) con i= 1,2,...n, donde n es el número de impactos analizados, y j=1,2,...m, donde m es el número de alternativas de ejecución del mismo proyecto.

3.2.6 *Jerarquización de impactos.*

Los resultados obtenidos con el MIC permitan que se pueda hacer una jerarquización de impactos de acuerdo con sus valores particulares.

Los valores extremos de VI son Viadv= -55FPi y VIben= +55FPi (ver sección 3.2.3), de acuerdo con ellos se pueden establecer valores límite que, si son rebasados, clasifiquen a los impactos como sobresalientes.

Se puede considerar que un valor del FPi≥0.75 implica que el impacto analizado es importante como posible modificador de las estrategias regionales. Por otro lado, si el valor del Indicador Característico de un impacto es mayor o igual al 60% del valor del IC extremo (adverso o benéfico), o sea IC≥|33|, dicho impacto deberá ser clasificado como modificador importante de las condiciones ambientales. Si estas dos condiciones se presentan simultáneamente, el impacto analizado será importante para los dos aspectos descritos, entonces, dicho impacto será clasificado como sobresaliente; es decir, si VIi≥|25|, el impacto i deberá ser considerado en forma especial.

En otras palabras, si el valor del impacto i es VIi≤-25, éste deberá ser estudiado en forma especial para sugerir medidas mitigatorias para sus efectos, de tal forma que se pueda reducir la adversidad de dicho impacto.

Si por el contrario el valor del impacto i es VIi≥ +25, los efectos de este impacto serán altamente benéficos para el ambiente, por lo que dicho impacto deberá ser estudiado más a fondo para ver si es posible aumentar aún más el grado de beneficio que se pueda obtener de él.

Con estos criterios de comparación se pueden jerarquizar impactos particulares con el fin de tener *llamadas de atención* para alguno de ellos. Así, analizando los VI's se pueden detectar los siguientes casos:

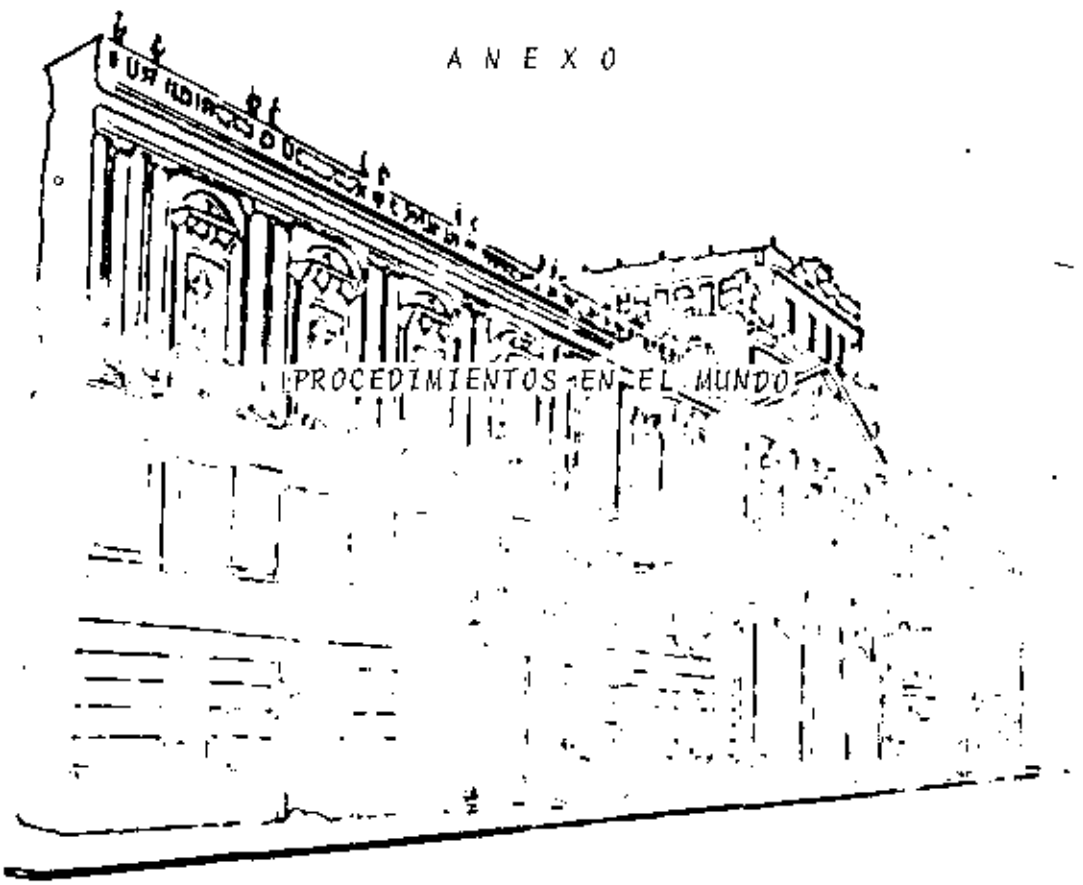
- Impactos altamente adversos.
- Impactos altamente benéficos.
- Impactos que se esperaba fueran menos o más adversos.
- Impactos que se esperaba fueran menos o más benéficos.

Ahora, si se agrupan los impactos por aspectos del medio natural, se pueden obtener los valores parciales del VIGIA para cada aspecto; así, se pueden obtener los valores del VIGIA para los aspectos de calidad del agua (VIGIA(calidad del agua)), de calidad del aire (VIGIA(calidad del aire)), etc.. Con estos valores se podrá detectar fácilmente qué aspectos del medio serán más modificados por la ejecución del proyecto.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO



DICIEMBRE DE 1982.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

I M P A C T O · A M B I E N T A L

A N E X O

PROCEDIMIENTOS EN EL MUNDO

DICIEMBRE, 1982
SEPTIEMBRE 1982

io de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[a]	Method of computation
Natural surface water body	(Specify natural water body affected)			
1.1 Impingement or entrapment by cooling water-intake structure	1.1.1 Fish[b]	Juveniles and adults subject to attrition	Percent of harvestable or adult population destroyed per year for each important species	Identify all important species as defined in Sec. 2.7. Estimate the annual weight and number of each species that will be destroyed. (For juveniles destroyed, only the expected population that would have survived naturally need be considered.) Compare with the estimated weight and number of the species population in the water body
1.2 Passage through or retention in cooling systems	1.2.1 Phytoplankton and zooplankton	Plankton population (excluding fish) changed due to mechanical, thermal, and chemical effects	Percent changes in production rates and species diversity	Field studies are required (1) to estimate the diversity and production rates of readily recognizable groups (e.g., diatoms, green algae, zooplankton) and (2) to estimate the mortality of organisms passing through the condenser and pumps. Include indirect[c] effects that affect mortality
	1.2.2 Fish	All life stages (eggs, larvae, etc.) that reach the condenser subject to attrition	Percent of harvestable or adult population destroyed per year for each important species	Identify all important species as defined in Sec. 2.7. Estimate the annual weight and number of each species that will be destroyed. (For larvae, eggs, and juveniles destroyed, only the expected population that would have survived naturally need be considered.) Compare with the estimated weight and number of the species population in the water body
1.3 Discharge area and thermal plume	1.3.1 Water quality, excess heat	Rate of dissipation of excess heat, primarily to the atmosphere, depends on both the method of discharge and the state of the receiving water in respect to ambient temperature and water currents	Acres and acre-feet	Estimate the average Btus per hour dissipated to the receiving water at full power. Estimate the water volume and surface areas within differential temperature isotherms of 2, 3, and 5°F under conditions that would tend, with respect to annual variations, to maximize the extent of the areas and volumes
	1.3.2 Water quality, oxygen availability	Dissolved oxygen concentration of receiving waters may be modified as a consequence of changes in the water temperature, the translocation of water of different quality, and aeration	Acre-feet	Estimate volumes of affected waters with concentrations below 6, 3, and 1 ppm under conditions that would tend to maximize the impact
	1.3.3 Fish (nonmigratory)	Fish[b] may be affected directly or indirectly[c] due to adverse conditions in the plume	Net effect in pounds per year (as harvestable or adult fish by species of interest)	Field measurements are required to establish the average number and weight (as harvestable or adults) of important species (as defined in Sec. 2.7). Estimate their mortality in the receiving water from direct and indirect[c] effects
	1.3.4 Fish (migratory)	Suitable habitats (wetland or water surface) may be affected	Acres of defined habitat or nesting area	Determine the areas impaired as habitats because of thermal discharges, including effects on food resources. Document estimates of affected population by species
	1.3.5 Wildlife (including birds, aquatic and amphibious mammals, and reptiles)	A thermal barrier may inhibit migration, both hampering spawning and diminishing the survival of returning fish	Pounds per year (as adult or harvestable fish by species of interest)	Estimate the fraction of the stock that is prevented from reaching spawning grounds because of plant operation. Prorate this directly to a reduction in current and long-term fishing effort supported by that stock. Justify esti-

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[a]	Method of computation
				mate on basis of local migration patterns, experience at other sites, and applicable state standards
1.4 Chemical effluents	1.4.1 Water quality, chemical	Water quality may be impaired	Acre-feet, percent	Volume of water required to dilute the average daily discharge of each chemical to meet applicable water quality standards should be calculated. Where suitable standards do not exist, use the volume required to dilute each chemical to a concentration equivalent to a selected lethal concentration for the most important species (as defined in Sec. 2.7) in the receiving waters. The ratio of this volume to the annual minimum value of the daily net flow, where applicable, of the receiving waters should be expressed as a percentage, and the largest such percentage reported. Include the total solids if this is a limiting factor. Include in this calculation the blowdown from cooling towers
	1.4.2 Fish	Aquatic populations may be affected by toxic levels of discharge chemicals or by reduced dissolved oxygen concentrations	Pounds per year (by species as fish)	Total chemical effect on important species of aquatic biota should be estimated. Biota exposed within the facility should be considered as well as biota in receiving waters. Supporting documentation should include reference to applicable standards, chemicals discharged, and their toxicity to the aquatic populations affected
	1.4.3 Wildlife (including birds, aquatic and amphibious mammals, and reptiles)	Suitable habitats for wildlife may be affected	Acres	Estimate the area of wetland or water surface impaired as a wildlife habitat because of chemical contamination including effects on food resources. Document estimates of affected population by species
	1.4.4 People	Recreational water uses (boating, fishing, swimming) may be inhibited	Lost annual user-days and area (acres) or shoreline miles for dilution	Volume of the net flow to the receiving waters required for dilution to reach accepted water quality standards must be determined on the basis of daily discharge and converted to either surface area or miles of shore. Cross-section and annual minimum flow characteristics should be incorporated where applicable. Annual number of visitors to the affected area or shoreline must be obtained. This permits estimation of lost user-days on an annual basis. Any possible eutrophication effects should be estimated and included as a degradation of quality
1.5 Radionuclides discharged to water body	1.5.1 Aquatic organisms	Radionuclide discharge may introduce a radiation level that adds to natural background radiation	Rad per year	Sum dose contributions from radionuclides expected to be released
	1.5.2 People, external	Radionuclide discharge may introduce a radiation level that adds to natural background radiation for water users	Rem per year for individual; man-rem per year for estimated population as of the first scheduled year of plant operation	Sum annual dose contributions from nuclides expected to be released. Calculate for above-water activities (skiing, fishing, boating), in-water activities (swimming), and shoreline activities

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[d]	Method of computation
	1.5.3 People, ingestion	Radionuclide discharge may introduce a radiation level that adds to natural background radiation for ingested food and water	Rem per year for individuals (whole body and organ); man-rem per year for population as of first scheduled year of plant operation	Estimate biological accumulation in foods and intake by individuals and population. Calculate doses by summing results for expected radionuclides
1.6 Consumptive use	1.6.1 People	Drinking water supplies drawn from the water body may be diminished	Gallons per year	Where users withdraw drinking water supplies from the affected water body, lost water to users should be estimated. Relevant delivered costs of replacement drinking water should be included
	1.6.2 Agriculture	Water may be withdrawn from agricultural usage and use of remaining water may be degraded	Acre-feet per year	Where users withdrawing irrigation water are affected, the loss should be evaluated as the sum of two volumes: the volume of the water lost to agricultural users and the volume of dilution water required to reduce concentrations of dissolved solids in remaining water to an agriculturally acceptable level
	1.6.3 Industry	Water may be withdrawn for industrial use	Gallons per year	
1.7 Plant construction (including site preparation)	1.7.1 Water quality, physical	Turbidity, color, or temperature of natural water body may be altered	Acre-feet and acres	Volumes of dilution water required to meet applicable water quality standards should be calculated. The areal extent of the effect should be estimated
	1.7.2 Water quality, chemical	Water quality may be impaired	Acre-feet, percent	To the extent possible, the applicant should treat problems of spills and drainage during construction in the same manner as Sec. 1.4.1
1.8 Other impacts				Applicant should describe and quantify any other environmental effects of the proposed plant that are significant
1.9 Combined or interactive effects				Where evidence indicates that the combined effect of a number of impacts on a particular population or resource is not adequately indicated by measures of the separate impacts, the total combined effect should be described
1.10 Net effects				See discussion in Sec. 5.8
Groundwater				
2.1 Raising/lowering of groundwater levels	2.1.1 People	Availability or quality of drinking water may be decreased and the functioning of existing wells may be impaired	Gallons per year	Volume of replacement water for local wells actually affected must be estimated
	2.1.2 Plants	Trees and other deep-rooted vegetation may be affected	Acres	Estimate the area in which groundwater level change may have an adverse effect on local vegetation. Report this acreage on a separate schedule by land use. Specify such uses as recreational, agricultural, and residential
2.2 Chemical contamination of groundwater (excluding salt)	2.2.1 People	Drinking water of nearby communities may be affected	Gallons per year	Compute annual loss of potable water
	2.2.2 Plants	Trees and other deep-rooted vegetation may experience toxic effects	Acres	Estimate area affected and report separately by land use. Specify such uses as recreational, agricultural, and residential

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[a]	Method of computation
2.3 Radionuclide contamination of groundwater	2.3.1 People	Radionuclides that enter groundwater may add to natural background radiation level for water and food supplies	Rem per year for individuals (whole body and organ); man-rem per year for population as of year of first scheduled operation	Estimate intakes by individuals and populations. Sum dose contributions for nuclides expected to be released
	2.3.2 Plants and animals	Radionuclides that enter groundwater may add to natural background radiation level for local plant forms and animal population	Rad per year	Estimate uptake in plants and transfer to animals. Sum dose contributions for nuclides expected to be released
2.4 Other impacts on groundwater				Applicant should describe and quantify any other environmental effects of the proposed plant that are significant
Air				
3.1 Fogging and icing (caused by evaporation and drift)	3.1.1 Ground transportation	Safety hazards may be created in the nearby regions in all seasons	Vehicle-hours per year	Compute the number of hours per year that driving hazards will be increased on paved highways by fog and ice from cooling towers and ponds. Documentation should include the visibility criteria used for defining hazardous conditions on the highways actually affected
	3.1.2 Air transportation	Safety hazards may be created in the nearby regions in all seasons	Hours per year, flights delayed per year	Compute the number of hours per year that commercial airports will be closed to visual (VFR) and instrumental (IFR) air traffic because of fog and ice from cooling towers. Estimate number of flights delayed per year
	3.1.3 Water transportation	Safety hazards may be created in the nearby regions in all seasons	Hours per year, number of ships affected per year	Compute the number of hours per year ships will need to reduce speed because of fog from cooling towers or ponds or warm water added to the surface of the river, lake, or sea
	3.1.4 Plants	Damage to timber and crops may occur through introduction of adverse conditions	Acres by crop	Estimate the acreage of potential plant damage by crop
3.2 Chemical discharge to ambient air	3.2.1 Air quality, chemical	Pollutant emissions may diminish the quality of the local ambient air	Percent and pounds or tons	Actual concentration of each pollutant in ppm for maximum daily emission rate should be expressed as a percentage of the applicable emission standard. Report weight for expected annual emissions
	3.2.2 Air quality, odor	Odor in gaseous discharge or from effects on water body may be objectionable	Statement	Statement must be made as to whether odor originating in plant is perceptible at any point off site
3.3 Radionuclides discharged to ambient air and direct radiation from radioactive materials (in plant or being transported)	3.3.1 People, external	Radionuclide discharge or direct radiation may add to natural background radiation level	Rem per year for individuals (whole body and organ); man-rem per year for population as of year of first scheduled operation	Sum dose contributions from nuclides expected to be released
	3.3.2 People, ingestion	Radionuclide discharge may add to the natural radioactivity in vegetation and in soil	Rem per year for individuals (whole body and organ); man-rem per year for population as of year of first scheduled operation	For radionuclides expected to be released estimate deposit and accumulation in foods. Estimate intakes by individuals and populations and sum results for all expected radionuclides

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[4]	Method of computation
	3.3.3 Plants and animals	Radionuclide discharge may add to natural background radioactivity of local plant and animal life	Rad per year	Estimate deposit of radionuclides on, and uptake in, plants and animals. Sum dose contributions for radionuclides expected to be released
3.4 Other impacts on air				Applicant should describe and quantify any other environmental effects of the proposed plant that are significant
4 Land				
4.1 Site selection	4.1.1 Land, amount	Land will be preempted for construction of nuclear power plant, plant facilities, and exclusion zone	Acres	State number of acres preempted for plant, exclusion zone, and accessory facilities such as cooling towers and ponds. By separate schedule state the type and class of land preempted (e.g., scenic shoreline, wetland, forest land)
4.2 Construction activities (including site preparation)	4.2.1 People (amenities)	There will be a loss of desirable qualities in the environment due to the noise and movement of people, material, and machines	Total population affected, years	Disruption of community life (or alternatively the degree of community isolation from such limitations) should be estimated. Estimate the number of residences, schools, hospitals, etc., within area of visual and audio impacts. Estimate the duration of impacts and total population affected
	4.2.2 People (accessibility of historical sites)	Historical sites may be affected by construction	Visitors per year	Determine historical sites that might be displaced by generation facilities. Estimate effect on any other sites in plant environs. Express net impact in terms of annual number of visitors
	4.2.3 People (accessibility of archeological sites)	Construction activity may impinge upon sites of archeological value	Qualified opinion	Summarize evaluation of impact on archeological resources in terms of remaining potential value of the site. Referenced documentation should include statements from responsible county, state, or federal agencies, if available
	4.2.4 Wildlife	Wildlife may be affected	Qualified opinion	Summarize qualified opinion including views of cognizant local and state wildlife agencies when available, taking into account both beneficial and adverse effects
	4.2.5 Land (erosion)	Site preparation and plant construction will involve cut and fill operations with accompanying erosion potential	Cubic yards and acres	Estimate soil displaced by construction activity and erosion. Beneficial and detrimental effects should be reported separately
4.3 Plant operation	4.3.1 People (amenities)	Noise may induce stress	Number of residents, school population, hospital beds	Use the Proposed HUD Criterion Guideline for Non-Aircraft Noise to establish areas receiving noise in the categories of Clearly Unacceptable, Normally Unacceptable, and Normally Acceptable. For each area report separately the number of residences, the total school population, and the total number of hospital beds
	4.3.2 People (aesthetics)	Local landscape as viewed from adjacent residential areas and neighboring historical, scenic, and recreational sites may be rendered aesthetically objectionable by the plant facility	Qualified opinion	Summarize qualified opinion including views of cognizant local and regional authorities when available

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[a]	Method of computation
	4.3.3 Wildlife	Wildlife may be affected	Qualified opinion	Summarize qualified opinion including views of cognizant local and state wildlife agencies when available, taking into account both beneficial and adverse effects
	4.3.4 Land, flood control	Health and safety near the water body may be affected by flood control	Reference to Flood Control District approval	Reference must be made to regulations of cognizant Flood Control Agency by use of one of the following terms: No implications for flood control, Complies with flood control regulation
4.4 Salts discharged from cooling towers	4.4.1 People	Intrusion of salts into groundwater may affect water supply	Pounds per square foot per year	Estimate the amount of salts discharged as drift and particulates. Report maximum deposition. Supporting documentation should include patterns of deposition and projection of possible effect on water supplies
	4.4.2 Plants and animals	Deposition of entrained salts may be detrimental in some nearby regions	Acres	Salt tolerance of local affected area vegetation must be determined. That area, if any, receiving salt deposition in excess of tolerance (after allowance for dilution) must be estimated. Report separately an appropriate tabulation of acreage by land use. Specify such uses as recreational, agricultural, and residential. Where wildlife habitat is affected identify populations
	4.4.3 Property resources	Structures and movable property may suffer degradation from corrosive effects	Dollars per year	If salt spray impinges upon a local community, then property damage may be estimated by applying to the local value of buildings, machinery, and vehicles a differential in average depreciation rates between this and a comparable seacoast community
4.5 Transmission route selection	4.5.1 Land, amount	Land will be preempted for construction of transmission line systems	Miles, acres	State total length and area of new rights-of-way. Estimate current market value of land involved
	4.5.2 Land use and land value	Lines may pass through visually sensitive (that is sensitive to presence of transmission lines and towers) areas, thus impinging on their present and potential use and value of neighboring property	Miles, acres, dollars	Total length of new transmission lines and area of right-of-way through various categories of visually sensitive land. Estimate minimum loss in current property values of adjacent areas
	4.5.3 People (aesthetics)	Lines may present visually undesirable features	Number of such features	Estimate total number of visually undesirable features, such as number of major road crossings in vicinity of intersection or interchanges; number of major waterway crossings; number of crest, ridge, or other high point crossings; number of long views of transmission lines perpendicular to highways and waterways
4.6 Transmission facilities construction	4.6.1 Land adjacent to right-of-way	Constructing new roads for access to right-of-way may have environmental impact	Miles	Estimate length of new access and service roads required for alternative routes
	4.6.2 Land, erosion	Soil erosion may result from construction activities	Tons per year	Estimate area with increased erosion potential traceable to construction activities
	4.6.3 Wildlife	Wildlife habitat and access to habitat may be affected	Number of important species affected	Identify important (Sec. 2.7) species that may be disturbed

Primary impact	Population or resources affected	Description	Unit of measure[a]	Method of computation
	4.6.4 Flora	Flora may be affected		
4.7 Transmission line operation	4.7.1 Land use	Land preempted by right-of-way may be used for additional beneficial purposes such as orchards, picnic areas, nurseries, hiking, and riding trails	Percent, dollars	Estimate percent of right-of-way for which no multiple-use activities are planned. Annual value of multiple-use activities less cost of improvements
	4.7.2 Wildlife	Modified wildlife habitat may result in changes	Qualified opinion	Summarize qualified opinion including views of cognizant local and state wildlife agencies when available
4.8 Other land impacts				Applicant should describe and quantify any other environmental effects of the proposed plant that are significant
4.9 Combined or interactive effects				Where evidence indicates that the combined effects of a number of impacts on a particular population or resource are not adequately indicated by measures of the separate impacts, the total combined effect should be described. Both beneficial and adverse interactions should be indicated
4.10 Net effects				See discussion in Sec. 5.8

[a] Applicant may substitute an alternative unit of measure where convenient. Such a measure should be related quantitatively to the unit of measure shown in this table.

[b] "Fish" as used in this table includes shellfish and other aquatic invertebrates harvested by humans.

[c] Indirect effects could include increased disease incidence, increased predation, interference with spawning, changed metabolic rates, and hatching of fish out of phase with food organisms.

Source: U.S. Atomic Energy Commission: "Preparation of Environmental Reports for Nuclear Power Plants," Regulatory Guide 4.2, Washington, D.C., Mar. 2, 1973.

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO IMPACTO AMBIENTAL 1992

1. ING. MAURICIO C. ATHIE LAMBARRI (Coordinador)
Subdirector de Impacto Ambiental
Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica
S A R H
Paseo de la Reforma No. 107-1° Piso
México 4, D.F.
566 96 15 y 566 06 88 Ext. 1)8

2. LIC. VICTOR ANGEL ALMAZAN ESPINOSARROS
Jefe de la Oficina de Evaluación y Dictamen
de Manifestaciones de Impacto Ambiental
Sector Agropecuario y Forestal
Dirección General de Usos del Agua y Protección
de la Contaminación
Subdirección de Impacto Ambiental
Paseo de la Reforma No. 107-2° Piso
México, D.F.
566 95 59

3. LIC. EDUARDO MANUEL BRAVO RAMOS
Jefe de la Oficina de Supervisión
Dirección General de Usos del Agua y
Protección de la Contaminación
Subdirección de Impacto Ambiental
Paseo de la Reforma No. 107-2 ° Piso
México,D.F.
566 96 17

4. LIC. APOLONIO GARCIA SANCHEZ
Subjefe del Departamento de Normas y Supervisión
Subdirección de Impacto Ambiental
S A R H
P. de la Reforma No. 107-2° Piso
México,D.F.
566 96 17

5. P. DE LIC. EN PSICOLOGIA SILVIA EDITH GONZALEZ Y SALINAS
Jefe de la Oficina de Elaboración del Reglamento para la
Protección de los Recursos Naturales
Subdirección de Impacto Ambiental
S A R H
P. de la Reforma 107-2° Piso
México,D.F.
566 95 59

6. LIC. MARYANNE LUCY GRIEG-GRAN MOORE
Jefa de la Oficina de Evaluación Económica
Subdirección de Impacto Ambiental
S A R H
P. de la Reforma 107-2° Piso
México,D.F.
566 95 59

7. ING. JOSE RAMON PEREZ CONTRERAS
Jefe del Departamento de Evaluación y Dictamen
Subdirección de Impacto Ambiental
S A R H
P. de la Reforma 107-2° Piso
México, D.F.
566 95 59

8. ING. JOSE HIPOLITO PEREZ EUGENIO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE NORMAS Y SUPERVISION
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y ORDENACION ECOLOGICA
SARH
P. De la Reforma No. 107-2° Piso
México,D.F.
566 96 17

9. BIOL. JULIETA PISANTY LEVY
Jefa de la Oficina de Apoyo Técnico
Subdirección de Impacto Ambiental
S AR H
P. de la Reforma 107-2° Piso
México, D.F.
566 95 59

10. ING. MARIA ELENA RODRIGUEZ DELGADO
Jefa de la Oficina de Reglamentación
Subdirección de Impacto Ambiental
SARH
P. de la Reforma 107-2° Piso
México, D.F.
566 96 17

11. BIOL. NORA ELIA THOMAS LOMELI
Jefa de la Oficina de Información Bibliográfica
Subdirección de Impacto Ambiental
S A R H
P. de la Reforma 107-2° Piso
México,D.F.
566 95 96

12. M V Z FRANCISCO VILLAMAR LOPEZ
Jefe del Proyecto de Ordenación Ecológica
Subdirección de Impacto Ambiental
S A R H
P. de la Reforma 107-2° Piso
México,D.F.
566 96 17

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

CURSO:

IMPACTO AMBIENTAL

GUIA GENERAL PARA LA PREPARACION DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y ORDENACION ECOLOGICA

SUBDIRECCION DE IMPACTO AMBIENTAL

DICIEMBRE, 1982.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-228

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

I M P A C T O A M B I E N T A L

A N E X O

PROCEDIMIENTOS EN EL MUNDO

DICIEMBRE-82

SEPTIEMBRE 1982

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285