

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**“Evaluación del impacto ambiental en la flora por ampliación del parque
las Etnias en Torreón, Coahuila”**

POR

FRANCISCO SÁNCHEZ ANTONIO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

TORREÓN, COAHUILA

ABRIL 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**“Evaluación del impacto ambiental en la flora por ampliación del parque
las Etnias en Torreón, Coahuila”**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

PRESENTA

FRANCISCO SÁNCHEZ ANTONIO

ASESOR

DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

TORREÓN, COAHUILA

ABRIL2011

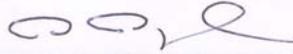
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Evaluación del impacto ambiental en la flora por ampliación del parque
las Etnias en Torreón, Coahuila”

TESIS DEL C. FRANCISCO SÁNCHEZ ANTONIO QUE SE SOMETE A
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

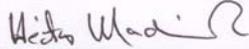
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES



DR. JOSE LUIS REYES CARRILLO
PRESIDENTE



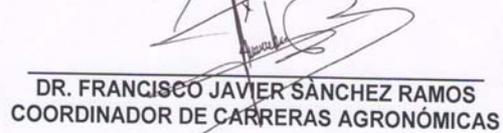
ING. JOEL LIMONES AVITIA
VOCAL



DR. HECTOR MADINAVEITIA RIOS
VOCAL



DR. ALFREDO OGAZ
VOCAL SUPLENTE



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREON, COAHUILA, MEXICO

ABRIL 2011

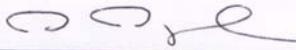
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

"Evaluación del impacto ambiental en la flora por ampliación del parque
las Etnias en Torreón, Coahuila"

TESIS DEL C. FRANCISCO SÁNCHEZ ANTONIO QUE SE SOMETE A
CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORES Y APROBADA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

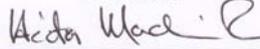
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES



DR. JOSE LUIS REYES CARRILLO
ASESOR PRINCIPAL



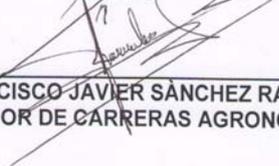
ING. JOEL LIMONES AVITIA
ASESOR



DR. HECTOR MADINAVEITIA RIOS
ASESOR



DR. ALFREDO OGAZ
ASESOR



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREON, COAHUILA, MEXICO

ABRIL 2011

AGRADECIMIENTOS

A MI “ALMA TERRA MATER”

Por darme el honor de pertenecer a la gran familia “Buitre”. Siempre llevare tus colores y los defenderé para poner en alto tu nombre; UAAAN-UL.

DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

Gracias por brindarme su apoyo en la supervisión y enseñanza de la elaboración de presente trabajo. Le agradezco por su colaboración y apoyo en esta tesis, por compartirme sus conocimientos y por formar parte del miembro jurado. Gracias por ser un excelente profesor y amigo.

ING. JOEL LIMONES AVITIA

Le agradezco por haberme brindado incondicional mente su valioso apoyo en el asesoramiento, desarrollo, y supervisión del presente trabajo reconociendo su capacidad en el tema. Por su amabilidad que siempre me ha demostrado, por durante las convivencias durante mi estancia, que Dios lo bendiga siempre.

AL DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS

Le agradezco por su colaboración y apoyo en esta tesis, por compartirme sus conocimientos y por formar parte del miembro jurado.

AL DR. ALFREDO OGAZ

Gracias su apoyo dedicación para finalizar esta gran labor y también por formar parte del jurado.

DEDICATORIAS

A DIOS

Gracias por iluminar mi camino, por acompañarme siempre en mis triunfos, alegrías y por levantarme cuando he estado a punto de caer, por darme dicha y felicidad. Por no dejar que en estos años de estudio me diera por vencido, por permitir que este con vida y a lado de mis seres queridos y por último siempre estar a mi lado.

A MIS PADRES

Jaime Sánchez Antonio y Clara Antonio Hernández, los quiero y admiro, gracias por haberme permitido darme estudios, gracias a Dios por permitirme todavía tenerlos a mi lado, ya que sin ellos no hubiera podido llegar tan lejos, por la sabiduría que me han dado, sus sabios consejos al tener un problema y darme casi por vencido, apoyarme en cada momento y nunca dejarme solo, por siempre ser un ejemplo para mí al igual que una inspiración para llegar hasta aquí y gracias también por todo el amor que me han dado a lo largo de mi vida, por tenerme fe y por la confianza que depositaron en mí, en todo momento. No encuentro las palabras correctas y suficientes para agradecerles todo lo que han hecho por mi y por mi felicidad, así que no me queda mas que pedirle a Dios que me permita tenerlos a mi lado por muchos años mas. Ya que en las buenas y en las malas siempre estuvieron a mi lado, así que este es un pequeño reconocimiento de mi parte hacia ustedes, dedicándoselos con todo mi corazón y cariño.

A MIS HERMANOS

Elodia, Alexis, Adriana, Maritza y Jaime, gracias por haber depositado en mí toda su confianza, por estar conmigo en todo momento apoyándome en las buenas y en las malas, por compartir conmigo alegrías y tristezas de la vida, mil gracias hermanos nunca los olvidare, siempre los llevare en mi corazón.

A MIS SOBRINITAS

Clarissa y Monserrat, aunque todavía no pueden leer, se que un día van a aprender y por eso también les dedico esta tesis, gracias por alegrarme la vida. Las amo mis niñas hermosas.

A LA FAMILIA DE PAZ DOMINGUEZ

Gracias por ser personitas maravillosas en mi vida que nunca olvidare, fueron y seguirán siendo como una familia para mí porque siempre me trataron como miembro de tal, siempre me alentaban a seguir adelante no importando los tropiezos que se presentarán. En especial a ti JULIETA porque contigo compartí momentos maravillosos de mi vida, gracias por los consejos que me diste diciéndome que siempre debía luchar y demostrar que yo podía. Gracias también a ti CARLITA por la amistad incondicional que me has brindado y por los sabios consejos que siempre me diste, sabes que eres una personita especial para mí. Ustedes que fueron

testigos de lo que reí, llore, y sobre todo vieron mi triunfo, muchísimas Gracias. Los Quiero y Nunca los Olvidare.

A MIS MAESTROS

Por transmitirme sus conocimientos que me ayudaron en mi preparación y así poderlos llevar y demostrarlos en mi trabajo.

INDICE

	AGRADECIMIENTOS	i
	DEDICATORIAS	iii
	INDICE	vi
	RESUMEN	vii
I	INTRODUCCIÒN	1
1.1	Breve historia de la evaluaci3n de impacto ambiental	1
II	OBJETIVO	6
III	REVISIÒN DE LITERATURA	7
3.1	Concepto de evaluaci3n de impacto ambiental	8
3.2	Características del estudio de impacto ambiental	18
3.3	Utilidad del Estudio de Impacto Ambiental	20
3.4	Tipos de Impactos Ambientales	22
3.5	Métodos de identificaci3n de impactos	23
3.5.1	Listas de chequeo o verificaci3n	24
3.5.2	Diagramas de flujo	24
3.5.3	Redes	25
3.5.4	Panel de expertos	25
3.5.5	Matrices de causa-efecto	26
3.5.6	Matrices simples	26
3.5.7	Matriz de Leopold	28
3.6	Legislaci3n ambiental en materia de impacto ambiental	30
IV	MATERIALES Y METODOS	32
V	RESULTADOS Y DISCUSIÒN	33
VI	CONCLUSIONES	43
VII	BIBLIOGRAFIA	44

RESUMEN

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta indispensable para identificar y valorar las modificaciones al entorno natural con el fin de establecer medidas de prevención, mitigación y control de los impactos negativos de mayor significación o trascendencia en los trabajos de Infraestructura. Las actividades humanas afectan al ambiente biológico de diferentes maneras. El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en el parque Ecológico las Etnias ubicado en la ciudad de Torreón, Coahuila con el objetivo de analizar los efectos sobre el ambiente de las obras de ampliación del Parque, teniendo como propósito identificar, evaluar e interpretar los efectos ambientales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto con la finalidad de facilitar la toma de decisiones sobre las posibles alternativas para la preservación de los recursos paisajísticos urbanos del área. Se determinó la presencia de 17 especies diferentes, que la planta que mas predominaba fue la Rodadora (*Salsolaibérica*) con un 33 % y de las cuales no quedóninguna pues el terreno fue labrado y aplanado.

Palabras clave: Diseño de paisaje, naturaleza, vegetación nativa, cobertura vegetal, plantas endémicas.

I.-INTRODUCCIÓN

1.1.- BREVE HISTORIA DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento de política ambiental adoptado actualmente en numerosas jurisdicciones (países, regiones o gobiernos locales, así como por organizaciones internacionales como bancos de desarrollo y entidades privadas). Se reconoce en tratados internacionales como un mecanismo potencialmente muy eficaz de prevención de los daños ambientales y de promoción del desarrollo sustentable. El principio de actuar de forma preventiva en el campo ambiental, al ser incorporado a las legislaciones nacionales, modificó radicalmente los procesos, tanto públicos como privados, de toma de decisiones entonces existentes. Si bien la idea no es nada reciente, su formulación ocurrió por la primera vez en los Estados Unidos, a través de una ley aprobada en 1969. A partir de entonces, la EIA se diseminó, alcanzando hoy una difusión mundial. La Ley Americana *National Environmental Policy Act*, usualmente conocida por la sigla NEPA, fue aprobada por el Congreso en 1969 y entró en vigor el día primero de enero de 1970, exigiendo de “todas las agencias del gobierno federal” (sección 102 de la ley):

- “(A) Utilizar un enfoque sistémico e interdisciplinario que va a asegurar el uso integrado de las ciencias naturales y sociales y de las artes de la planificación ambiental en la toma de decisiones que puedan tener un impacto sobre el ambiente humano.”

- “(B) Identificar y desarrollar métodos y procedimientos en consulta con el Consejo de Calidad ambiental, establecido por el Título II, de esta ley, que asegurará que los valores ambientales en el presente

no cuantificados, serán tenidos en cuenta adecuadamente en consideración a la toma de decisiones, conjuntamente con las consideraciones técnicas y económicas.”

· “(C) Incluir en cualquier recomendación o informe sobre propuestas de legislación y otras importantes acciones federales que afecten significativamente la calidad del ambiente humano, una declaración detallada del funcionario responsable sobre:

(i) el impacto de la acción propuesta;

(ii) los efectos ambientales adversos que no puedan ser evitados en caso de que se implemente la propuesta;

(iii) las alternativas a la acción propuesta;

(iv) la relación entre los usos locales y de corto plazo del ambiente humano y el mantenimiento y mejoras de la productividad a largo plazo, y

(v) Cualquier daño irreversible e irrecuperable de recursos si la acción propuesta fuese implementada.”

El Consejo de Calidad Ambiental instituido por la NEPA publicó el primero de agosto de 1973, sus directrices para la elaboración y la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIS, *Environmental Impact Statements*). Estas directrices establecieron los fundamentos de lo que serían los Estudios de Impacto Ambiental, no solamente en los EUA, sino en otros países que terminaron por inspirarse en el modelo americano para implementar sus propias leyes y reglamentaciones sobre la evaluación de impacto ambiental.

El texto de la NEPA, al establecer principios y líneas generales de política ambiental, nunca fue alterado. Sin embargo, la aplicación de las directrices de 1973 se reveló, en varios puntos, como insatisfactoria, lo que llevó a la sustitución de la misma por una reglamentación, publicada el 28 de noviembre de 1978 . Por otro lado, como la NEPA se aplica solamente a acciones del Gobierno Federal, diversos estados aprobaron sus propias leyes en los años que siguieron a la aprobación de la NEPA.

Las razones de la difusión internacional de la EIA son muchas. Tal vez, la principal de ellas sea que tanto los países llamados desarrollados como aquellos clasificados de países en desarrollo, tienen diversos problemas ambientales en común. En otras palabras, el estilo de desarrollo adoptado, engendra formas semejantes de degradación ambiental.

Además de eso, tuvo un importante papel en la adopción del instrumento por los países del Sur la actuación de las agencias bilaterales de fomento al desarrollo, tales como la *U.S. Agency for International Development* y sus homólogas de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, así como las agencias multilaterales, que son los bancos de desarrollo, tales como el Banco Mundial (Kennedy, 1988).

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta indispensable para identificar y valorar los impactos ambientales negativos y positivos de potencial ocurrencia, con el fin de establecer medidas de prevención, mitigación y control de los impactos negativos de mayor significación o trascendencia en los trabajos de Infraestructura. Las actividades humanas afectan al ambiente biológico de diferentes maneras. Los recursos biológicos,

consumidos en forma de alimento forman conjuntamente con el aire y el agua, el conjunto de necesidades básicas del ser humano (Wathern, 1988).

Con todo, la interferencia antrópica en los ecosistemas fue más allá que la primitiva caza y colecta de especímenes para la alimentación, pasó por la domesticación de especies para agricultura y cría, por la introducción de nuevas especies en ambientes diferentes de los originales, por el uso intensivo de los recursos forestales, tales como la madera y por la alteración drástica de muchos ecosistemas a través de la tala de bosques, drenaje de pantanos e inundación de tierras (Sánchez, 1999).

La evaluación del impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas solo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se concretan en economías, en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión. A nivel mundial los primeros intentos por evaluar el impacto ambiental surgen en 1970, particularmente en los EUA. En México, este instrumento se aplica desde hace más de 20 años y durante este tiempo el procedimiento ha permanecido vigente como el principal instrumento preventivo para la Gestión de proyectos o actividades productivas(SEMARNAT 2002).

El principal objetivo de este tipo de estudios es el de indicar los elementos y características medio ambientales susceptibles de ser afectados por las diferentes actividades humanas, sobre los que se establecerán las recomendaciones de acciones correctivas, temporales o permanentes, y la definición de los criterios generales y específicos de restauración y recuperación de terrenos o de otros usos alternativos de rehabilitación (Canter, 1998).

Por otro lado, la EIA, es un instrumento de gestión empresarial, que permite identificar, evaluar, corregir y controlar los riesgos y deterioros ambientales. Así mismo facilitar la comunicación e información con las Administraciones públicas, con la ciudadanía en general y con la opinión pública interesada, en particular, sobre todo es la llave para la innovación tecnológica en materia de medio ambiente (Fernández, 1997). En la ciudad de Torreón, Coahuila será ampliado el Parque Ecológico Las Etnias por lo que la evaluación del impacto ambiental sobre la vegetación es una labor indispensable.

II.- OBJETIVOS

Analizar los efectos sobre el ambiente de las Obras de ampliación del parque las Etnias, teniendo como propósito identificar, evaluar e interpretar los efectos ambientales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto.

III.- REVISIÓN DE LITERATURA

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento de política ambiental adoptado actualmente en numerosas jurisdicciones (países, regiones o gobiernos locales, así como por organizaciones internacionales como bancos de desarrollo y entidades privadas). Se reconoce en tratados internacionales como un mecanismo potencialmente muy eficaz de prevención de los daños ambientales y de promoción del desarrollo sustentable. El principio de actuar de forma preventiva en el campo ambiental, al ser incorporado a las legislaciones nacionales, modificó radicalmente los procesos, tanto públicos como privados, de toma de decisiones entonces existentes. Si bien la idea no es nada reciente, su formulación ocurrió por la primera vez en los Estados Unidos, a través de una ley aprobada en 1969. A partir de entonces, la EIA se diseminó, alcanzando hoy una difusión mundial (Kennedy, 1988).

El término “Evaluación de Impacto Ambiental” tiene hoy diferentes sentidos. Por este término, se designan diferentes metodologías, procedimientos o herramientas, que se emplean por agentes públicos y privados en el campo de la Planificación y la Gestión Ambiental. Se utiliza para describir los impactos ambientales resultantes de los proyectos de ingeniería, de obras o actividades humanas de cualquier tipo, incluyendo los impactos causados por los procesos productivos, como los productos de esa actividad. También se emplea, para describir los impactos que pueden provenir de una determinada instalación a ser implantada, así como para designar el estudio de los impactos, que ocurrieron o están

ocurriendo como consecuencia de una determinada emprendimiento o un conjunto de acciones humanas (Ortolano, 1997).

Impacto ambiental acostumbra tener una definición más amplia, tal como: “Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana” (Moreira, 1992); “Alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana” (Sánchez, 1999); “El cambio en un parámetro ambiental, en un determinado período y en una determinada área, que resulta de una actividad dada, comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiera sido iniciada” (Wathern, 1988).

3.1.- CONCEPTO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El término impacto, de acuerdo con el Diccionario de uso del español proviene de la voz “*impactus*”, del latín tardío y significa, en su tercera acepción, “impresión o efecto muy intensos dejados en alguien o en algo por cualquier acción o suceso” (Moliner, 1988).

El Diccionario de la Real Academia Española consigna una cuarta definición del vocablo, asociada a la cuestión ambiental, que dice “...conjunto de posibles efectos negativos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural como consecuencia de obras u otras actividades”.

Así, el término “impacto”, como expresión del efecto de una acción, se comenzó a utilizar en las investigaciones y otros trabajos sobre el medio ambiente. Se puede citar, a modo de ilustración, la definición de impacto ambiental que ofrece (Lago,1997) donde plantea que “... se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable en el medio o algunos de los componentes del medio.” Y, más adelante, afirma que: “El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro como habría evolucionado sin la realización del proyecto, es decir, la alteración neta -positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano resultante de una actuación”.

La tarea de evaluar el impacto parece constituir una gran dificultad para muchos proyectos y programas. Medir el impacto es concretamente, tratar de determinar lo que se ha alcanzado. Como se expuso anteriormente, el término impacto, como expresión del efecto de una acción, se comenzó a utilizar en las investigaciones y otros trabajos relacionados sobre el medio ambiente. Entonces, se puede observar que en todos los conceptos, el impacto se refiere a cambios en el medio ambiente producidos por una determinada acción. Luego, el uso del término se amplió con otras acepciones y usos, un ejemplo de los cuales es el siguiente concepto de impacto en el terreno de una organización, donde se plantea que: “El impacto organizacional puede definirse como el cambio generado en la organización como consecuencia de una innovación(Sánchez, 1999).

La evaluación del impacto es un tema ampliamente tratado a escala nacional e internacional. La evaluación del impacto ambiental comienza a realizarse a finales de la década de los años 1960 en los países desarrollados, como un proceso de análisis y prevención de impactos ambientales, ante la presión de grupos ambientalistas y de la población en general. Más tarde, se incorpora la evaluación del impacto social de los proyectos como un concepto más amplio, que incluía no sólo el medio ambiente sino también a la comunidad. Actualmente, el concepto de impacto social incluye no sólo los resultados previstos sino también aquellos que no se previeron. Igualmente, contempla los efectos, tanto positivos como negativos que se pudieran presentar luego de la implementación de un determinado programa o proyecto en un grupo social o una comunidad. Refiriéndose a la evaluación, varios autores están de acuerdo en manifestar que es un proceso que posibilita el conocimiento de los efectos de un proyecto o programa en relación con las metas propuestas y los recursos movilizados. (MUNN, 1975).

LUTZEMBERGER (1985) considera que la evaluación es el proceso mediante el cual se determina hasta qué punto se alcanzaron las metas propuestas. En el modelo de evaluación que propone este autor, se consideran las intenciones del programa, las metas y objetivos de comportamiento y los procedimientos que son necesarios poner en práctica para realizarlo con éxito.

Stufflebeam (1993) define la evaluación como "... el proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva sobre el valor y el mérito de las metas; la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía

para la toma de decisiones; solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados. Así, los aspectos claves del objeto que deben valorarse incluyen sus metas, su planificación, su realización y su impacto". De manera que, según Stufflebeam, el propósito fundamental de la evaluación no es demostrar sino perfeccionar.

La definición realizada por la ONU en 1984, expresa que la evaluación constituye el proceso en que se determina, de manera sistemática y objetiva, la pertinencia, eficiencia, eficacia e impacto de las actividades en relación con los objetivos planteados para la realización de estas (Urrutia,2004).

La finalidad de la evaluación, de acuerdo con esta definición, es la mejora de las actividades en su desarrollo, para contribuir en la planificación, programación y la toma de decisiones. El Comité de Ayuda al Desarrollo (OCDE) expresa que la evaluación es una función que consiste en hacer una apreciación tan sistemática y objetiva como sea posible sobre un proyecto en curso o acabado, un programa o un conjunto de líneas de acción, su concepción, su realización y sus resultados. La evaluación trata de determinar la pertinencia de los objetivos y su grado de realización, la eficiencia en cuanto al desarrollo, la eficacia, el impacto y la viabilidad (González, 2003).

Menou(1993) afirma que la evaluación del impacto de la información debe tender a establecer los criterios tangibles que posibiliten la medición de la relevancia que puede tener la información en función del desarrollo. Y opina que para efectuar una evaluación de este tipo se debe partir del análisis del equilibrio entre información y

desarrollo, a fin de decidir el o los métodos idóneos para realizar el proceso, crear el marco inicial para la investigación en el terreno y proyectar la continuidad del proceso a largo plazo. El proceso de evaluación del impacto de la información en el desarrollo parte de varias premisas, entre las que se encuentran:

- Debe encontrarse incorporado en la formulación del proyecto.
- Las audiencias a las que se dirigirán sus resultados deben definirse desde su concepción.
- Debe ser continuo.
- Debe tener un final abierto.
- Debe inducirse por el beneficiario/usuario.

Asimismo, Menou, (1993) enfatiza en que se deben adecuar los indicadores de medición al tipo de situación o acción que se determine evaluar.

Rojas, (2001) por su parte, afirma que la evaluación es el cálculo para calificar y medir el logro y la forma de satisfacer los objetivos propuestos de un determinado sistema o unidad. Este último amplía el concepto, al plantear que una evaluación integral requiere considerar la continuidad del proceso de evaluación, su carácter científico, la inclusión de las expectativas de los usuarios, tanto internos como externos, las oportunidades y las amenazas existentes en el entorno; así como la complejidad de los elementos que integran el fenómeno de evaluación: la misión y los objetivos de la institución, las metas, la visión, las estrategias, los portentos, acciones, productos, servicios, recursos, eficiencia y eficacia, beneficios e impacto.

Existen varios términos que se utilizan para distinguir los distintos tipos de evaluación. Una clasificación muy interesante es la que ubica la evaluación como integrante del ciclo de vida del proyecto, que se revela en las distintas etapas o fases de la intervención del proyecto. Según Abdala, (2004) en la etapa *ex ante*, que se cumple antes del inicio de la ejecución de determinado programa, se evalúan: el contexto socioeconómico e institucional, los problemas identificados, las necesidades detectadas, la población objetivo, los insumos y las estrategias de acción. En el caso de la evaluación *intra* el autor explica que esta se desarrolla durante la ejecución del programa y se evalúan las actividades e identificando los aciertos, errores y dificultades. La evaluación *post*, se corresponde con la finalización inmediata de la ejecución del proyecto, donde se detectan, registran y analizan los resultados. Con la evaluación *ex post*, que se realiza tiempo después (meses o años) de concluida la ejecución, se valoran los resultados mediatos y alejados, consolidados en el tiempo.

De acuerdo con González, (1997) la evaluación *ex post* entraña un análisis de efectos y resultados de un proyecto una vez ejecutado y finalizado. La autora expresa que los elementos de la evaluación *ex post* son: eficacia, eficiencia, pertinencia, viabilidad e impacto. Como puede observarse, sitúa la evaluación de impacto dentro de la evaluación *ex post*. Sin embargo, enfatiza en que la evaluación de impacto es más amplia que las evaluaciones de eficacia y efectividad por cuanto incluye todos los efectos posibles, tanto positivos como negativos, previstos o no previstos, locales, regionales o nacionales y mide las consecuencias que determinada acción tuvo sobre el medio, consecuencias que pueden ser

económicas, técnicas, sociales, culturales políticas ecológicas u otras.

En el terreno específico de la evaluación de impacto, exponen que esta evaluación "...trata de determinar...si hubo cambios...la magnitud que tuvieron...a qué segmentos de la población objetivo afectaron y en qué medida (y) qué contribución realizaron los distintos componentes del proyecto al logro de sus objetivos".(Cohen y Franco, 1992)

Camacho,(2000) define la evaluación de impacto como sigue: "...es la valoración de los cambios producidos en un grupo social debido a la inserción de un nuevo componente". En este caso, el autor se refiere a la adopción de Internet como nueva tecnología de información y amplía el concepto al decir que este impacto puede observarse en el desempeño de una organización, tanto en su funcionamiento interno como en el cumplimiento de su misión en la sociedad.

Baker, (2000) entiende por evaluación de impacto, el análisis que tiene como objetivo determinar de manera más general si un programa produjo los efectos deseados en las personas, hogares e instituciones y si esos efectos son atribuibles a la intervención del programa. La autora expone que este tipo de evaluación permite además, examinar las consecuencias no previstas en los beneficiarios, sean éstas positivas o negativas, en lo cual coincide con otros autores anteriormente citados.

Sandoval, (2003) opina que la evaluación de impacto mide los cambios en el bienestar de los individuos que pueden atribuirse a

un programa o a una política específica y establece que los objetivos de este tipo de evaluación son proveer información y ayudar a mejorar su eficacia.

Abdala, (2004) amplía esta definición y afirma que la denominación de evaluación de impacto contempla el proceso evaluatorio, orientado a medir los resultados de las intervenciones, en cantidad, calidad y extensión según las reglas preestablecidas. Así, la medida de los resultados, que constituye la característica principal de la evaluación de impacto, permite comparar el grado de realización alcanzado con el grado de realización deseado y, a su vez, compara la planeación con el resultado de la ejecución”. Más adelante, el mismo autor explica que “...la evaluación de impacto abarca todos los efectos secundarios a la planeación y a la ejecución: específicos y globales; buscados -según los objetivos o no-; positivos, negativos o neutros; directos o indirectos -la sola puesta en marcha del programa puede generar efectos sobre los directamente involucrados hasta la sociedad toda”.

Las definiciones expuestas anteriormente tienen muchos puntos de contacto, entre ellos:

- La evaluación de los cambios ocurridos en la población beneficiaria producto de una acción.
- La evaluación de los cambios efectuados no sólo en la población beneficiaria sino en otros grupos poblacionales.
- La evaluación de todos los efectos de una acción, sean positivos o negativos, buscados o no y directos o indirectos.
- La Asociación Internacional de Evaluación de Impacto ofrece, en los “Principios Internacionales de la Evaluación del Impacto”, una definición que engloba los conceptos antes citados, en la que se

consigna que "...La evaluación del impacto social (EIS) comprende los procesos de análisis, seguimiento y gestión de las consecuencias sociales, voluntarias e involuntarias, tanto positivas como negativas, de las intervenciones planeadas (políticas, programas, planes, proyectos), así como cualquier proceso de cambio social, invocado por dichas intervenciones...". Esta definición es más abarcadora por cuanto refleja todos los cambios que puede producir una acción en un determinado grupo social. Puede concluirse entonces que, de una forma u otra, todos los conceptos coinciden en contemplar la evaluación de impacto como la valoración de los resultados de la aplicación de una acción en un grupo, que indaga en todo tipo de efectos, tanto los buscados, de acuerdo con los objetivos de la acción, como otros no planificados (Abreu, 2004).

La evaluación de impacto ambiental (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (defectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno (Canter, 1998).

Los estudios de impacto ambiental (EIA), formando parte de instrumentos preventivos, son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que determinados nuevos proyectos, instalaciones o actividades pueden producir en nuestro entorno (Fernández, 1997).

Calvo (1995) define la EIA como el instrumento adecuado para la prevención del medio ambiente, recomendado por organismos nacionales e internacionales, que sin ser un freno para el desarrollo y el progreso, garantiza la acción preventiva y de corrección, en la fuente misma, de las alteraciones del medio ambiente, as vez Espinoza en el 2001, determinó que el proceso de evaluación de impacto ambiental como un instrumento preventivo de gestión, destinado a identificar y corregir con anticipación los impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas, y optimizar aquellos de carácter positivo.

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental es prevenir situaciones de deterioro, estableciendo las medidas más adecuadas para llevar a niveles aceptables los impactos derivados de acciones humanas y proteger la calidad del ambiente. Una definición más general, la relaciona con un proceso de advertencia temprana que aplica anticipadamente las políticas ambientales. es una herramienta de planeación que se aplica en la protección y conservación del ambiente y es una metodología que utiliza la política ambiental para evaluar los proyectos productivos y de desarrollo (Guillen, 1991).

El concepto de evaluación de impacto ambiental es definido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28 como: el procedimiento a través del cual la Secretaria de medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables

para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente (INE, 2007).

3.2.- CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los estudios de impacto ambiental tienen ciertas características que les son propias, sin las cuales no podrían cumplir con los objetivos y ventajas que les han sido asignadas como una herramienta útil en la protección ambiental. Aquí se incluyen aspectos básicos que imponen el marco en el cual se desarrollan los estudios; por ejemplo:

- Los estudios son predictivos y están apoyados en información científica.
- El análisis es interdisciplinario, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de las variables en estudio.
- El análisis y compatibilización de escalas de trabajo y generación de datos de un mismo nivel de resolución son elementos centrales para establecer relaciones entre ellos.
- En el análisis es decisivo el conocimiento inicial de la actividad o proyecto a ejecutar y de las características generales del territorio donde se emplaza.
- La selección de los aspectos mas significativos para determinar los impactos ambientales puede hacerse

considerando la fragilidad (o resistencia a los impactos) y calidad (o valoración ambiental) del territorio afectado (Espinoza, 2001).

Constituye un proceso de doble carácter; por un lado es un análisis encaminado a identificar alteraciones que un proyecto o actividad puede producir en el ambiente, es junto con el ordenamiento ecológico y los estudios de riesgo una herramienta de planeación ambiental y por otro, es un procedimiento jurídico administrativo para la aprobación, rechazo modificación del proyecto o actividad por parte de la Secretaría (SGPARN, 2007).

La EIA ofrece la posibilidad de reducir y evitar las perturbaciones derivadas del funcionamiento de una actividad industrial en sus orígenes, en lugar de combatir sus efectos negativos cuando es tarde, pues ya se han producido (habrá que realizar entonces diagnósticos ambientales y aplicar medidas correctivas), (Calvo, 1995).

Es un instrumento de gestión empresarial, que permite identificar, evaluar, corregir y controlar los riesgos y deterioros ambientales. Asimismo facilitar la comunicación e información con las Administraciones Publicas, con la ciudadanía en general y con la opinión pública interesada, en particular, sobre todo es la llave para la innovación tecnológica en materia de medio ambiente (Fernández, 1997).

3.3.- Utilidad del Estudio de Impacto Ambiental

El propósito principal del proceso de EIA, también llamado proceso NEPA, es animar a que se considere el ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente. El principal objetivo de este tipo de estudios es el de indicar los elementos y características medioambientales susceptibles de ser afectados por las diferentes actividades humanas, sobre los que se establecerán las recomendaciones de acciones correctivas, temporales o permanentes, y la definición de los criterios generales y específicos de restauración y recuperación de terrenos o de otros usos alternativos de rehabilitación (Canter, 1998).

El uso creciente de este instrumento se atribuye a tres factores: el predominio del principio “el que contamina paga” con el comercio internacional; la descentralización de la gestión ambiental en los proyectos que generan los impactos ambientales, y la mayor vigilancia ambiental que está ejerciendo la población en general y los grupos ecologistas en particular. La sociedad le agrega a las empresas dos nuevas funciones (además de las de generar riqueza y empleo): la conservación del medio ambiente y contribuir con sus proyectos al bienestar y desarrollo de las comunidades circundantes (Guillén, 1999).

La evaluación del impacto ambiental se contempla desde la etapa de planeación del proyecto, hasta cuando se hace el documento final y se realizan las gestiones jurídico-administrativas y técnicas, para poder obtener una dictaminación en Materia de Impacto Ambiental, que es cuando el proyecto estima su autorización o la no procedencia del mismo (SGPARN, 2007).

Se busca asegurar que los recursos y elementos ambientales susceptibles de ser afectados se describan y avalúen considerando todas las medidas destinadas a su protección, de acuerdo a las exigencias formales y al estado del arte (Espinoza, 2001).

El objetivo inmediato de la evaluación del impacto ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello sus resultados habrán de presentarse con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen el documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia, o no, de que el proyecto estudiado, se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que un proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos o incluso suprimirlos (SEMARNAT, 2003).

3.4.- Tipos de Impactos Ambientales

Existen múltiples clasificaciones de los impactos. Según sea el medio afectado, distinguiremos impacto físico, impacto biológico e impacto cultural. Según sea la intensidad de impacto, en función de la capacidad de recuperación del medio, distinguiremos impacto compatible, moderado y severo. Además, se deben identificar los efectos de la actividad proyectada sobre el medio, que son numerosos y variados: positivo o negativo, temporal o permanente, directo o indirecto, reversible o irreversible, etc. (Calvo, 1995).

La correcta evaluación de los impactos ambientales se concreta normalmente con la utilización de alguna escala de niveles de impacto; esto facilita la utilización de la información recopilada para la toma de decisiones. Existen diversas formas para definir y calificar los impactos. Un ejemplo de niveles puede ser el siguiente:

Impactos reversibles: son los efectos sobre el ambiente que puede volver a las condiciones anteriores después de las actividades del proyecto.

Impactos irreversibles: son los efectos sobre el ambiente que por su naturaleza no permiten que las condiciones iniciales se restablezcan aunque las actividades del proyecto sean suspendidas o eliminadas.

Impactos directos: son los efectos causados por las acciones del proyecto y ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar donde se generan.

Impactos indirectos: son los efectos resultantes que pueden manifestarse tardíamente o alejados del sitio donde se generan.

Impactos locales: son los efectos que solo tienen una repercusión local o puntual.

Impactos regionales: son los efectos que suceden a un nivel generalizado por la región (Espinoza, 2001).

3.5.- METODOS DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

En las últimas dos décadas se han desarrollado numerosos métodos de EIA. Estos métodos pueden servir para identificar los impactos previstos, para determinar los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información sobre la predicción y evaluación de los impactos específicos, para permitir una evaluación sistemática de las alternativas y una selección de la actuación propuesta, resumiendo y comunicando los resultados del estudio de impacto ambiental. Los métodos más utilizados son del tipo de matrices de interacción, diagramas de redes y listas de control (Canter, 1998).

Las metodologías para realizar evaluaciones de impacto son numerosas y su elección será función de distintos factores, como pueden ser la situación industrial o, simplemente, las preferencias del equipo de técnicos que realizan la evaluación. Estas metodologías pueden ser técnicas graficas (cartografía, transparencias, teledetección, fotografía aérea, etc.), métodos numéricos, matrices causa-efecto, sistemas cuantitativos, listas de chequeo, tablas sinópticas, análisis económico, etc.; aunque en la mayoría de los casos pueden combinarse varias de las técnicas citadas, adaptándose a las necesidades del proyecto y a su localización (Calvo, 1995).

3.5.1.-Listas de chequeo o verificación

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

3.5.2.- Diagramas de flujo

Estas metodologías se utilizan para establecer relaciones de casualidad, generalmente lineales, entre la acción propuesta y el medio ambiente afectado. También son usados para discutir impactos indirectos. La aplicación se hace muy compleja en la

medida en que se multiplican las acciones y los impactos ambientales involucrados. Por eso su utilización se ha restringido y es útil cuando hay cierta simplicidad en los impactos involucrados.

3.5.3.- Redes

Las redes son una extensión de los diagramas de flujo a fin de incorporar impactos de largo plazo. Los componentes ambientales están generalmente interconectados, formando tramas o redes y a menudo se requiere de aproximaciones ecológicas para identificar impactos secundarios y terciarios. Las condiciones causantes del impacto en una red son establecidas a partir de listas de actividades del proyecto.

3.5.4.- Panel de expertos

Este método ad hoc no proporciona en principio ninguna guía formal para la realización de una evaluación de impacto ambiental. En realidad es la sistematización de las consultas de a un grupo de expertos familiarizados con un proyecto o con sus tópicos especializados.

Uno de los problemas principales para la representatividad del método es lograr un panel representativo de expertos en los temas analizados.

3.5.5.- Matrices de causa-efecto

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma prescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. En el hecho, es fundamental un ejercicio de consulta a expertos, al personal involucrado, a las autoridades responsables de la protección ambiental y al público involucrado. Todos pueden contribuir a una rápida identificación de los posibles impactos.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o especiales. Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron de las primeras metodologías de EIA que surgieron. Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo de otro eje de la matriz. (Espinoza, 2001)

3.5.6.- Matrices simples

Utilizaremos el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold et al. (1971) (citado por Canter, 1998) como ejemplo de

matriz simple. La matriz recoge una lista de aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de interacción.

El segundo paso en el uso de la matriz de Leopold es describir la interacción en términos de magnitud e importancia. La magnitud de una interacción es su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10. La asignación de un valor numérico a la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 a 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y una interacción de relativa poca importancia.

La asignación de este valor numérico de la importancia se basa en el juicio subjetivo de la persona, el grupo o el equipo multidisciplinario que trabaja en el estudio. Uno de los aspectos más atractivos de la matriz de Leopold es que puede contraerse o extenderse; es decir, el número de acciones puede aumentar o disminuirse de un total de cerca de 100, y el número de factores ambientales puede aumentarse o disminuirse de los cerca de 90 propuestos (Canter, 1998).

3.5.7.- Matriz de Leopold

Esta matriz fue desarrollada en los años 70 por el Dr. Luna Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de construcción y es especialmente útil, por enfoque y contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevé grandes impactos ambientales. La matriz sirve solo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y de otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido representan un avance respecto a las matrices de interacción simple.

La matriz de Leopold consiste en un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales y 88 características ambientales. Esta combinación produce una matriz con 8,800 casilleros. En cada casillero, a su vez, se distingue entre magnitud e importancia del impacto, en una escala que va de uno a diez. La magnitud del impacto hace referencia a su cantidad física, si es grande o pequeño dependerá del patrón de comparación y puede tener el carácter de positivo o negativo, si es que el tipo de modificación identificada es deseado o no, respectivamente. La importancia, que sólo puede recibir valores positivos, queda por la ponderación que se le asigne y puede ser muy diferente de la magnitud.

La forma de utilizar la matriz de Leopold puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Delimitar el área de influencia.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
3. Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n). esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento en escala de 1 a 10.
6. Determinar si la magnitud es negativa o positiva.
7. Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas.
8. Agregar los resultados para las acciones.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Agregar los resultados para los elementos del ambiente.

La metodología original propuesta por Leopold considera para cada una de las celdillas un número fraccionario en donde la magnitud es el numerador y la importancia el denominador.

La agregación de resultados se resume en los denominados “promedios aritméticos”, que resultan de dividir el numerador con el denominador (y así obtener un número decimal) y adicionarlos

algebraicamente a lo largo de la fila o columna analizada. El promedio aritmético final es el resultado de dividir el numero obtenido para el total de celdillas de interacción (marcadas con la diagonal) en la respectiva fila o columna (Espinoza, 2001).

3.6.- Legislación ambiental en materia de impacto ambiental

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de la Constitución, por ser de orden público e interés social. Incluye el concepto de desarrollo sustentable y otorga facultades para definir principios de política ambiental. Garantiza la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico. En materia de derechos humanos garantiza el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para la salud, el bienestar y el desarrollo. A la vez, considera de utilidad pública el ordenamiento ecológico del territorio y el establecimiento, protección y preservación de áreas naturales protegidas y zonas de restauración ecológica (Guillén, 1999).

A este respecto la LGEEPA y su reglamento en materia de Impacto Ambiental señala que aquellos proyectos que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los Reglamentos o en las NOM's vigentes, emitidas por la Federación para la protección al Ambiente, deberán contar con autorización previa de las autoridades federales, estatales o municipales de acuerdo con sus respectivas competencias y de

conformidad con los artículos 28 de la LGEEPA y 5º de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (SGPARN, 2007).

IV.- MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en la ciudad de Torreón, Coahuila, en las instalaciones que ocupa el Parque Ecológico las Etnias durante el periodo enero-marzo del 2010, con el objetivo de analizar los efectos sobre el medio ambiente de las obras de ampliación del este Parque. La metodología fue de identificar, evaluar e interpretar los efectos del desmonte sobre la vegetación nativa existente, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto. En el área de estudio se utilizaron transectos para llevar a cabo un inventario de las plantas y su cobertura que ahí se encontraba mediante la metodología propuesta por Canfield (Coulloudn, 1999). La evaluación del impacto fue mediante la matriz de Leopold (Rajvanshi,2006). Las plantas encontradas se colocaron en papel y en la prensa para su secado e identificación en el laboratorio de Biología mediante comparación con el Atlas del polen de la Comarca Lagunera (Reyes *et al.*, 2009)

V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se describe brevemente la vegetación que resulto afectada por las actividades de ampliación del parque, de las cuales tenemos a las siguientes.

Nombre de la flora	Nombre científico	Numero de plantas(unidades)					Total
		Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	
Rodadora	<i>Salsola ibérica</i> Sen	77	103	20	3	0	203
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i> S	4	0	0	0	0	4
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	12	24	7	0	0	43
Zacate bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	26	1	1	4	1	33
Trompillo	<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav	27	49	0	16	0	92
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i> (L.)	24	1	0	6	5	36
Verdolaga de caballo	<i>Tranthes portulacastrum</i> L	26	1	0	0	0	27
Torito	<i>Tribulus terrestris</i> L.	3	0	0	0	0	3
Saladillo	<i>Suaeda nigrescens</i> L.	1	8	4	11	40	64
Hierba ceniza	<i>Tidestromia lanuginosa</i> (Nutt.)	1	0	0	0	0	1
Quelite picoso	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	2	0	0	0	0	2
Hierba de la hormiga	<i>Allionia incarnata</i> L	4	5	0	0	0	9

Quelite rastrero	<i>Amaranthus graecizans</i> L	1	1	0	0	0	2
Hiera del negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.)	0	12	16	0	13	41
Hierba del gato	<i>Croton diolicus</i> Cav.	0	1	0	0	0	1
Trébol de olor blanco	<i>Melilotus albus</i> sin	0	11	1	0	0	12
Virginio	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	0	2	0	0	0	2
Total de plantas en el sitio de muestreo 575							

Enseguida se muestra una breve descripción de las características físicas y morfológicas de las plantas que se vieron afectadas por la ampliación del parque.

Rodadora, voladora, *russianthistle*, *thumbleweed*

Salsola iberica Senn. & Pau., sin. *S. kali* L. var. *Tenuifolia*

(Chenopodiaceae)

Planta anual de forma globosa o hemisférica con tallos erguidos, hasta de 60 cm de alto muy ramificados desde la base; hojas alternas, lineares o filiformes sésiles y terminadas en espina, de 1 a 3 cm de largo y color azul-verdoso; flores blanco-rojizo, hermafroditas, pequeñas solitarias o en grupos pocos numerosos en las axilas de las hojas. Florece de junio a octubre y se reproduce sólo por semillas.

Quelite, caralesweed, pigweed, Palmer'samaranth, Palmer'spigweed

Amaranthus palmeri S. Wats., sin. *A. paniculatus*, *A. cruentus*

(Amaranthaceae)

Planta anual de verano de 0.30 a 1.80 m de altura, con un grueso tallo principal con ramas laterales, las cuales, son usualmente cortas, hojas lanceoladas u ovadas, algunas veces variegadas, alternas y lisas de 5 a 20 cm de largo incluyendo los pedúnculos y de 1.5 a 6 cm de ancho y presentan unas prominentes venas blanquecinas en el envés. Las flores inconspicuas son hembras y machos, las cuales se encuentran en diferente planta, en largas espigas ramificadas en la punta de la planta.

Hierba ceniza, espantavaqueros, verdolaga de cochi, hierba lanuda, *honeyseet*, *woolytidestromia*

Tidestromia lanuginosa (Nutt.) Standley, sin. *Althernantera lanuginosa*, *Cladotrix lanuginosa*, *Achyranthes lanuginosa*

(Amaranthaceae)

Planta decumbente o prodecumbente, muy ramificada y se reproduce por semilla. Los tallos son delgados miden de 10 a 60 cm de longitud, pubescentes y de color verde gris o blanco cenizo; las hojas miden de 5 a 30 mm, son opuestas, pecioladas y de forma obovadas a rómbico-ovada, redondeadas u obtusas en el ápice y cuneadas. Las flores son poco aparentes, se encuentran el glomérculos en las axilas de las hojas.

Hierba de la hormiga, pegajosa, *windmills*, *trailingfour o'clock*

Allionia incarnata L., sin. *Wedelia incarnata*, *Wedeliella incarnata*

(*Nyctaginaceae*)

Planta perenne, rastrera con una raíz grande y gruesa, los tallos se tienden en el suelo, sin formar raíces en las uniones, tiene una longitud de 15 a 90 cm cubiertos con pilosidad glandular, la cual colecta polvo; las hojas tienen también pilosidad glandular y son de color verde en el haz y plateadas en el envés; las flores están agrupadas en 3, en las axilas de las hojas y son de color rosa púrpura. Se reproduce sólo por semillas.

Hierba del gato, encinillo, hierba del zorrillo, rosval, rubardo, grassland croton

Croton dioicus Cav., sin. *C. discolor*, *C. gracilis*

(*Euphorbiaceae*)

Planta herbácea o subarborescente con la superficie escamosa-plateada; hojas alternas, ovales a oblongas, 1.5 a 4.5 cm, subsésiles; flores unisexuales, las masculinas en espigas alargadas; el fruto es una cápsula con 3 semillas.

Hierba Del Negro, *narrow leaved desert mallow*, *copper globemallow*

Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Dn., sin. *S. cuspidata*, *S. emoryi*, *Phymosia cuspidata*

(*Malvaceae*)

Hierba perenne con tallos erectos, fuertes leñosos en la base, ramificados de 20 a 190 cm de alto, cubiertos por densa pubescencia; hojas alternas pecioladas de forma lanceoladas de hasta 15 cm; flores en pequeños grupos ubicadas en las axilas de las hojas; corola con 5 pétalos de color rosa a naranja-salmón: floración de marzo a octubre.

Huizache, huisache

Acacia farnesiana (L.) Wild., sin. *A. smalli*, *A. minuata*

(Fabaceae)

Arbusto o arbolillo de 3 a 4 m de alto, espinoso con hojas bipinnadas con hojuelas lineares muy pequeñas; flores amarillas aromáticas en cabezuelas globosas; se encuentra frecuentemente en vegetaciones de arroyo.

Quelite picoso, quelite espinoso, *spinyamaranth*, *pricklyanaranth*, *thornyamaranth*

Amaranthus spinosus L., sin. *A. spinosa*

(Amaranthaceae)

Tallo rojizo, ramificado, erecto y espinoso, de 0.5 a 2 m de altura. Sus hojas son alternas ovaladas de a 32 cm de largo con peciolo de 14 cm de longitud, con espina en la base. Inflorescencia, axilar en oville y en la terminación de las ramas densa en panículas con flores pequeñas amarillas, verdosas o crema. Produce miles de semillas brillantes de color café oscuro, mediante las cuales se propaga fácilmente.

Quelite rastrero, quelite postrado, *wild amaranth*, *prostrate amaranth*, *spreading pigweed*

Amaranthus graecizans L., sin. *A. g.* var. *Pubescens* *A. blitoides*, *A. albus* var. *pubescens*, *A. pubescens*, *A. angustifolios*, *A. silvestris*

(Amaranthaceae)

Planta herbácea, anual erecta o postrada de 10 a 70 cm de altura. Hojas alternas, elípticas a obovadas o espatuladas, pecioladas, de 5 a 50 mm de longitud. Flores masculinas y femeninas. Inflorescencias axilares y cimosas, rodeadas de brácteas de 2 a 3.5 mm de color verde. Semillas de 1 mm y color rojo-marrón a negro. Al madurar el tallo se quiebra y la planta entera es transportada por el viento, distribuyendo las semillas.

Saladillo, *desert seepweed*, *inkweed*, *iodine bush*, *quelite salado*

Suaeda nigrescens I. M. Johnst., sin. *S. suffrutescens*, *S. nigra*, *Dondia suffrutescens*

(Chenopodiaceae)

Matorral de tallos erectos y brazos en su mayoría maderizados en la base, muy ramificado con brotes cortos. De 50 a 120 cm de altura y a menudo 1.5 m de ancho. Tallos y hojas nuevos carnosas, suaves con numerosos pelos, alternas, lineares-lanceoladas de 5 a 20 mm, angostas en la base, medio redondas y aplanadas. Común en suelos salinos y alcalinos.

Torito, abrojo, cuernos de chivo, *puncture-vine*, *clatrop*, *yellow vine*, *goathead*

Tribulus terrestris L., sin. *Pedalium murex*

(Zygophyllaceae)

Planta anual con tallos rastreros, pubescentes, ramificados desde la base, de 30 a 60 cm; hojas opuestas pecioladas, de 1 a 5 cm, compuestas por 3 a 6 pares de hojuelas oblongas de 4 a 11 mm de largo por 1 a 4 mm de ancho; flores amarillas solitarias en las axilas de las hojas; fruto de 1 cm, el cual se divide en 5 partes al madurar, cada una con dos espinas fuertes; reproducción sólo por semillas.

Trompillo, *silverleafnighshade*, *horsenettle*, *lanceleafnightshead*

Solanum eleagnifolium Cav., sin. *S. carolinense*, *S. dimidiatum*, *S. lanceolatum*, *S. marginatum*

(*Solanaceae*)

Planta perenne erecta de 1 m, tallos simples ramificados en la parte superior, fina pubescencia y espinitas aciculares de color amarillo; hojas alternas, pecioladas, linear-oblongas hasta de 15 cm y de 5 a 30 mm de ancho con borde ondulado de color verde olivo; flores violetas, pedunculadas, en cimas escorpioides y estambres largos de color amarillo; fruto, baya globosa de 15 mm, se reproduce por semilla y tallos subterráneos.

Verdolaga de caballo, verdolaga blanca, *deserthorsepurslane*, *horsepurslane*, *carpetweed*, *giantpigweed*

Tranthes portulacastrum L., sin. *T. monogyna*

(*Aizoaceae*)

Es una planta anual, suculenta y ramificada que se reproduce por semilla. Está provista de ramas decumbentes que miden de 3 a 100 cm, las hojas de 1 a 4 cm de largo, opuestas, carnosas y obovadas. Las flores son rosa púrpura, sésiles y se encuentran en las axilas de las hojas. El fruto, de 4 a 5 mm es una cápsula cilíndrica algo curva que lleva un corto apéndice lobado en el ápice. Las semillas son negruzcas, reniformes y miden 2 mm de diámetro.

Virginio, tabaquillo, guayacán, gigante, *treetobacco*, *mustardtree*, *rape*, *buena moza*

Nicotiana glauca Graham., sin. *Siphaulax glabra*, *Nicotidendron glauca*

(*Solanaceae*)

Planta arbustiva o árbol pequeño, con tallos simples poco ramificados de 4 m de altura, hojas alternas, pecioladas en forma ovada u oblonga de 4 a 18 cm de largo por 2.8 cm de ancho. Flores en panículas terminales, con corola tubular alargada de 3 a 5 cm de extensión de color amarillo-verdoso; fruto una cápsula de 1 cm de largo, el cual contiene numerosas semillas de 1 mm o menos de color café oscuro. Florece todo el año con mayor abundancia en verano y se reproduce sólo por semillas.

Zacatebuffel, *buffel grass*, *african foxtail grass*

Cenchrusciliaris L., sin. *C. longifolius*, *Pennisetumciliare*, *P. rangei*

(*Poaceae*)

Hierba perenne de 10 a 70 cm de alto con tallo erecto amacollado, plegado en la base, cilíndrico o ligeramente comprimido, verde o

con manchas purpúreas. Hojas con vaina comprimida, lanceolada, de 3 a 10 cm de largo y 5 a 12 mm de ancho. Inflorescencia en panícula densa, de 2 a 12 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho.

Zacate chino, zacate bermuda, zacate pata de gallo

Cynodactylon (L.) Pers. Sin. *Panicumdactylon*, *Caprioladactylon*

(Poaceae)

Las hojas son verde grisáceas, cortas, de 4 a 5 cm de longitud, láminas de 0.5 a 6.5 cm de largo por 1 a 3.5 mm de ancho. Los tallos erectos o decumbentes, pueden crecer de 1 a 30 cm de altura. Las inflorescencias tienen de 4 a 6 espigas, de 1.5 a 6 cm de largo. Las espiguillas de 2 a 3 mm de largo. Tiene un sistema radicular muy profundo. Los tallos reptan por el suelo, y de nódulos salen nuevas raíces, formando densas matas.

Trébol de olor blanco, melilot blanco, *Honey Clover*, *Tree clover*, *Sweet Clover*, *White-flowered Sweet Clover*, *White Sweet Clover*

Melilotus albus var. *alba* *Melilotus albus* var. *annua*, *Melilotus argutus*, *Melilotus leucanthus*, *Melilotus melanospermus*, *Melilotus vulgaris*

(Fabaceae)

Es una hierba anual leguminosa, cultivada como forrajera. Su característico olor dulce, se intensifica por el secado, es derivado de la cumarina.

El desarrollo adecuado de una evaluación de impacto ambiental, logra identificar los posibles impactos que podría ocasionar un

proyecto al llevarse a cabo. También en éste se logran determinar los cambios o modificaciones menores que deben llevarse a cabo y/o las medidas de mitigación más acertadas. También se demostró que la vegetación que se encontraba en el área de estudio tubo un impacto negativo ya que no tienen un valor económico significativo además de que las plantas que se removieron del sitio serán reubicadas dentro de la zona ya estudiada u modificada. También se comprobó de que ninguna de las plantas que se encontraron en el sitio estudiado se encuentran en peligro de extinción ya que son nativas de la región.

VI.- CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada y con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. Se determinó la presencia de 17 especies diferentes
2. Que la planta que mas predominó fue la Rodadora (*Salsolaiberica*)
3. La planta dominante fue el 33 % de las especies presente
4. La vegetación que estuvo presente fue totalmente eliminada pues el terreno fue labrado y aplanado.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- Abdala E. 2004. Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes. Montevideo: CINTERFOR; Disponible en: http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man_eva/index.htm
- Abreu Pérez Y, Plasencia Molina M. 2004. La lectura en reclusos del Centro Penitenciario Provincial de Sancti Spíritus. (Observaciones no publicadas)
- Baker JL. 2000. Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza: manual para profesionales. Washington: Banco Mundial; 2000. Disponible en: <http://www.cddhcu.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/pdf/0403.pdf>
- Camacho Jiménez K. 2000. Retos para evaluar el impacto de Internet: el caso de las organizaciones de la sociedad civil centroamericana.. Disponible en: <http://www.um.es/fccd/anales/ad07/ad0703.pdf>
- Calvo, S. 1995. Ecología Industrial. 1a Edición. . Mundi-Prensa. Madrid, España. P. 389
- Canter, W.1998 Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. 2a Edición.McGrawHill. Madrid, España. P 2,3.
- Cohen E, Franco R. 1992 Gestión Social. Cómo lograr eficiencia e impacto en las políticas sociales. México DF: Siglo XX Editores.
- Coulloudn, B. et al.1999. Sampling Vegetation attributes, Technical Reference, 1734-4, Boreau of Land, Management. Denver, colorado.
- Espinoza, G. 2001. Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. 1ª Edición. Centro de estudios para el desarrollo (CED) de chile. Santiago de chile. P. 23, 30
- Fernández, C. 1997. Auditorias Medioambientales. 2a Edición. Mundi-Prensa. Madrid, España. P. 161.

González C. Los bibliobuses como instrumento de fomento de la lectura. Bibliotecas (2001-2003): 173-190.

González L. 1997 .La evaluación ex - post o de impacto: un reto para la gestión de proyectos de cooperación internacional al desarrollo. Disponible en:

http://www.imacmexico.org/file_download.php?location=S_U&filename=11562706871Evaluaci%F3n_de_impacto.pdf

Guillen, F. C. 1991. Evaluaciones de impacto ambiental, proyectos de inversión y conflictos en México. 1a Ed. Instituto Nacional de Ecología. (INE). México, D.F. p. 20

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2007 (en línea). Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (<http://new.ine.gob.mx/uaj/lgeepa/>).

KENNEDY, W. V. 1988. Environmental impact assessment and bilateral development aid: an overview. In: P. WATHERN (org.) Environmental impact assessment, theory and practice. UnwinHyman, London, p. 272- 285.

Lago Pérez L. 1997 Metodología general para la evaluación de impacto ambiental de proyectos.. Disponible en:

http://www.monografias.com/trabajos14/elimpacto_ambiental/elimpacto_ambiental.shtml#glo

LUTZEMBERGER, J. 1985. The World Bank's Polonoeste Project – a social and environmental catastrophe. The Ecologist 15(1/ 2): 69-72.

Menou MJ. 1993 Measuring the impact of information on development. Ottawa: International Development Research Centre.

Moliner, M. 1988 Diccionario de uso del español. Madrid: Gredos.

MUNN, R. E. 1975. Environmental impact assessment. Principles and procedures. Wiley, Toronto.

ORTOLANO, L. 1997. Environmental regulation and impact assessment. Wiley.

Rajvanshi, A. IAIA. 2006. Pre-meeting training Course-Stavanger, Norway.

Real Academia de la Lengua Española. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 21 ed. Madrid: Espasa Calpe; 1992.

Reyes-Carrillo, J.L., R. Muñoz-Soto, P. Cano-Rìos, F. A. Eischen y E. Blanco-Contreras 2009 Atlas del polen de la Comarca Lagunera, Mexico, Guzmán editores, México, D.F 347 p.

Rojas Benítez JL. Herramientas para la evaluación de los servicios de información en instituciones cubanas. [Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias en Bibliotecología y Ciencias de la Información]. La Habana: Facultad de Comunicación. Universidad de La Habana; 2001.

Sánchez E. 1999 Evaluación del impacto organizacional que ocasiona un proceso de implementación de sistemas de información geográficos.. Disponible en: <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/ponencia12.html> 24-06-2005

SÁNCHEZ, L.E. 1999. As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental. In: S. Goldenstein et alii, Avaliação de impacto ambiental. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, p. 35-55.

Sandoval De Escurdia JM, Richard Muñoz MP. 2003 Los indicadores en la evaluación del impacto de programas. Sistema integral de Información y Documentación.. Disponible en: <http://www.worldbank.org/poverty/spanish/impact/overview/howtoevl.htm> 24-06-2005

SEMARNAT.2002 (en línea). Guia para la presentacion de la manifestacion de impacto ambiental del sector industrial.

(<http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/impacto%20ambiental/GIAS/REGIONALES/GUIAS/RMIA>)

Subdelegacion de Gestion para la Proteccion al Ambiente y Recursos Naturales (SGPARN) 2007 (en línea) Impacto Ambiental. (http://148.233.168.204/edomex/i_impacto.shtml)

Stufflebeam DL, Shinkfied AJ. 1993 Evaluación sistemática: guía teórica y práctica. Barcelona: Paidós.

Urrutia Barroso L. 2004 El sistema de monitoreo y evaluación en el contexto de los
Proyectos APPL/PDL/UNIFEM. Observaciones no publicadas

WATHERN, P. 1988. An introductory guide to EIA. In: P. Wathern (org.),
Environmental impact assessment. Theory and practice. Unwin Hyman, London,
p. 3-30.