

RIMA

Relatorio de Impacto Ambiental

PROYECTO:

MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Distrito a ser beneficiado:

Itapúa Poty

Gobernación de Itapúa
Encarnación - Paraguay
Año 2020

1. INTRODUCCIÓN

Continuar con el desarrollo y el crecimiento económico, a la vez de tomar los recaudos necesarios para la protección del medio ambiente, y de sus recursos no renovables, nos plantea el desafío de un futuro tecnológico que se verá condicionado por estas nuevas limitaciones ambientales.

Nuestra forma de vida actual debe, entonces, reconciliarse con la preservación de la naturaleza, y esto se ha de lograr a través de lo que llamamos desarrollo sustentable.

Las áreas de mayor preocupación son: la calidad de vida de los habitantes del planeta; la contaminación y sus consecuencias inmediatas (efecto invernadero, disminución de la capa de ozono, cambio climático); la disponibilidad limitada de los recursos energéticos; la reducción de la biodiversidad y la desaparición de las especies.

Así, este crecimiento económico logrado en este siglo, debe continuar satisfaciendo las necesidades presentes, pero sin comprometer los recursos naturales suficientes para las futuras generaciones. Al entrar en el presente siglo, el mundo enfrenta muchos desafíos, principalmente el tratar de alcanzar un modo de vida sostenible que no represente una amenaza para las generaciones futuras.

El agua dulce es uno de los elementos esenciales de la vida de este planeta. El desarrollo sostenible exige por lo tanto la gestión de estos recursos finitos de agua dulce del planeta. Sin embargo, la gestión de estos recursos es imposible a menos que se conozca su ubicación, su volumen y calidad y qué probabilidades existen que varíen en el futuro previsible.

El presente estudio técnico denominado “**Mejoramiento de Sistemas de Abastecimiento De Agua Potable**”, ha sido realizado por técnicos de la Secretaria de Medio Ambiente de la Gobernación de Itapúa, con el fin de darle estricto cumplimiento a las normas ambientales. La Licencia ambiental es un requisito exigido por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas, previo a la liberación de los recursos logísticos para la Construcción del proyecto mencionado más arriba. El distrito a ser beneficiado es: **Itapúa Poty**.

El presente trabajo, responde a las exigencias de la Ley N° 1.561/00 que crea la Secretaria del Ambiente, la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

2. OBJETIVOS

El presente estudio de impacto ambiental corresponde a un proyecto que se encuentra en fase preparatoria de licitación, que tiene por objetivo proveer de Agua Potable a una comunidad carenciada del distrito de Itapúa Poty.

3. ÁREA DE ESTUDIOS

3.1. Áreas de influencia

Tras un análisis que ha tenido en cuenta la ubicación, la población de la comunidad beneficiada y el uso al cual se hallan sometidas las tierras actualmente, se han determinado, para los objetivos del estudio el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII).

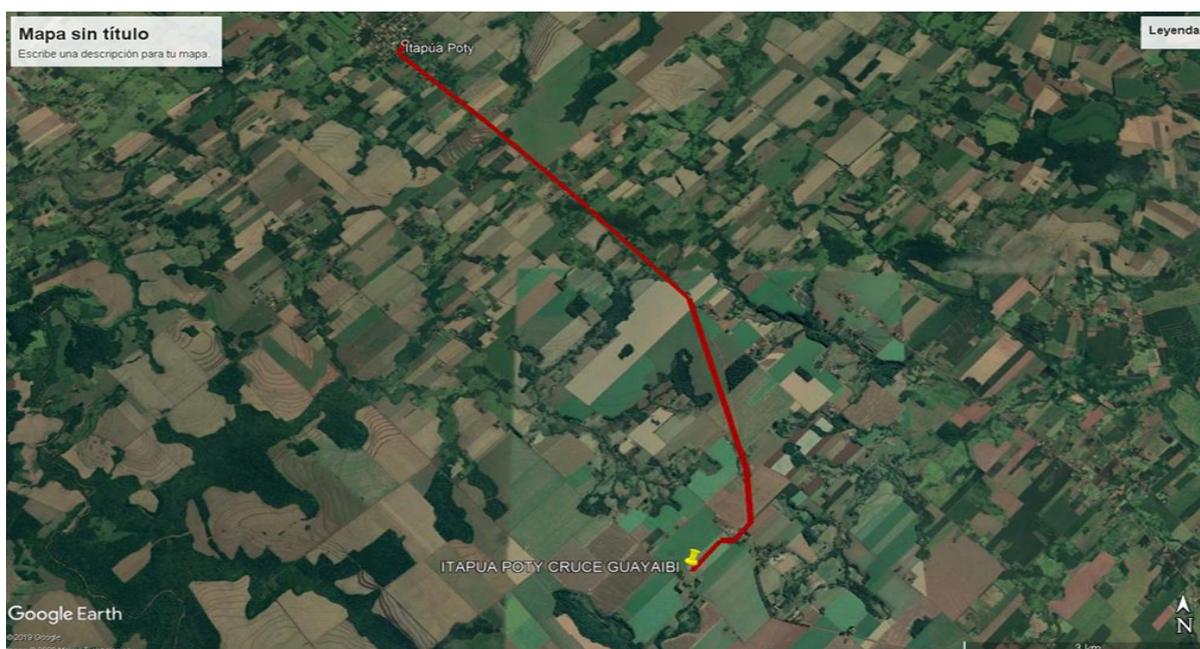
3.1.1. Área de influencia Directa.

La comunidad elegida en dicho distrito es una comunidad del departamento que por sus condiciones sociales y sanitarias ha sido considerada como prioritaria.

3.1.2. Área de influencia indirecta.

El área de influencia indirecta abarca una 1 comunidad del Distrito Itapúa Poty.

4. LOCALIZACION



5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Una vez realizado el diagnóstico, se procede a identificar dentro de las etapas de Operación o Mantenimiento, aquellos potenciales impactos con efectos importantes sobre el medio físico, biológico, social cultural y económico.

Dichos impactos son transformados posteriormente en impactos directos e indirectos

Procediéndose a diseñar un modelo de matriz con miras a evaluar la importancia de cada impacto a través de variables que tratan de cuantificar y cualificar su magnitud, alcance, reversibilidad y temporalidad en los medios físico, social, cultural y económico.

El análisis no se realizó tomando en consideración a los agentes causales en forma individual y aislada, sino agrupándolos según acciones similares que los originan y/o condiciones del medio similar sobre el que interactúa.

En base a la información recopilada en gabinete y en el trabajo de campo, se hizo un análisis multidisciplinario a nivel del equipo consultor a fin de elaborar un cuadro de la situación, mostrando la configuración de los problemas identificados con el objeto de identificar los principales y ponderarlos, tomando en consideración factores de escala acordes al nivel del proyecto.

Para medir la importancia global de cada impacto y poder a su vez compararlos, se han seleccionado cuatro variables que en conjunto se considera permitan alcanzar una evaluación adecuada de los mismos en el marco del objetivo del estudio. Esto a su vez permite llegar a una selección de aquellos impactos de mayor importancia para los cuales se concentrarán las recomendaciones.

6. EQUIPO TÉCNICO DE TRABAJO

Tamara Villalba Egevardt

- Ingeniera Ambiental
- Registro MADES CTCA N° I-1316
- Celular: 0994 - 856340
- Experiencia: 2 años

Redactor y Profesional responsable de la Presentación del presente documento de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar y su correspondiente RIMA

Colaboradores:

1. Paola Zayas G.

- Ing. Agroambiental
- Experiencia: 4 años

2. Favio Gustavo Fariña G.

- Ing. Agroambiental.
- Especialista en GIS
- Experiencia: 9 años

7. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1 NOMBRE DEL PROYECTO

7.2 **Identificación:** MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

7.3 **Clase de Proyecto:** PROYECTO A EJECUTARSE

7.4 NOMBRE DEL PROPONENTE:

7.4.1 **Proponente:** GOBERNACIÓN DE ITAPÚA.

7.4.2 **Dirección:** AVENIDA CORONEL LUÍS IRRAZABAL ENTRE CAPITÁN CABALLERO Y SARGENTO REVERCHÓN.

7.4.3 **Teléfono:** 071 - 202054 / 204152

7.5 UBICACIÓN:

El distrito de Itapúa Poty es un municipio del departamento de Itapúa, distrito de se encuentra en la zona centro-norte del departamento de Itapúa. Tiene como límites a los siguientes distritos: al Norte: Tavaí (Caazapá), al Sur: Pirapó y Capitán Meza, al Este: Edelira y Oeste: Alto Verá.

7.6 DATOS DE LOS INMUEBLES:

N°	DISTRITO	BARRIO/COMPAÑÍA	Pozo Artesiano	Tanque elevado	Ampliación de Red.
1	Itapúa Poty	Itapúa Poty km 36	SI	SI	SI

7.7. ACCESO Y UBICACIÓN



8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

8.1 Descripción y objetivo de las obras

8.1.1. Mejoramamiento De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable

Desde siempre el hombre ha necesitado de un suministro adecuado de agua potable para su alimentación, salud y bienestar. El agua es una necesidad universal y uno de los principales factores limitantes de la existencia humana y el desarrollo de los pueblos. En gran parte del territorio nacional, por ende el VII Departamento de Itapúa, la contaminación de los recursos hídricos es una realidad que afecta directamente a nuestros conciudadanos, principalmente a aquellos que se encuentran alejados de las áreas urbanas.

Por los motivos expuestos, es fundamental llevar a cabo el mantenimiento de los pozos artesianos, para conducir el agua captada a un tanque reservorio elevado para su posterior distribución, de manera a aumentar significativamente la capacidad de suministro de ésta para el riego, bebedero de animales, acuicultura y usos domésticos, por ende, incrementar el nivel de vida y bienestar de nuestros conciudadanos.

8.2 Período de Construcción de las Obras

8.2.1 Mejoramamiento De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable

El período de tiempo que demandarán el mantenimiento de los pozos artesianos, tanques elevados y las redes de distribución de agua potable es de 60 días.

8.3 Ubicación de las obras

8.3.1 Mejoramamiento De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable

La ubicación de los pozos artesianos, tanques elevados y ampliación de las redes de distribución de agua potable, con presupuesto de la Gobernación del Departamento de Itapúa, a los cuales se les debe hacer el mantenimiento dentro del territorio del VII Departamento de Itapúa se consigna en el cuadro siguiente:

N°	DISTRITO	LOCALIDAD	X	Y
1	Itapúa Poty	Itapúa Poty km 36	651213,91 m E	7045262,62 m S

La Georreferenciación del proyecto está dado en Proyección UTM (Universal Transverse Mercator) y fue ejecutada con un GPS Garmín Etrex Vista

8.4 Lista estimada de cantidades

8.4.1. Mejoramamiento De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable

La cantidad de pozo artesiano (1), tanque elevado (1) y red de distribución de agua potable, al cual se le realizará el mantenimiento dentro del territorio del VII Departamento de Itapúa, se observan en el siguiente cuadro:

N°	DISTRITO	BARRIO/COMPAÑÍA	Pozo Artesiano	Tanque elevado	Ampliación de Red.
1	Itapúa Poty	Itapúa Poty km 36	SI	SI	SI

9. PLAN DE MITIGACIÓN PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el propósito de mitigar los impactos negativos que se producirían sobre los recursos naturales y elementos del medio y que podrían ser afectados durante la ejecución de las actividades propuestas, a continuación se recomiendan las siguientes medidas factibles para evitar y/o atenuar dichos efectos hasta niveles aceptables:

9.1 Medidas de atenuación de impactos ambientales negativos sobre los recursos y elementos a ser afectados.

	MEDIDAS DE ATENUACIÓN
1. Suelo	<ul style="list-style-type: none"> a) No utilizar el fuego como método de limpieza del lugar de la perforación e instalación del reservorio. b) Acomodar y amontonar los restos vegetales (cuando los hubiese) para su descomposición y reincorporación al suelo.
2. Fauna	<ul style="list-style-type: none"> a) Evitar la cacería de animales silvestres en toda el área. b) No circular con vehículo en excesiva velocidad dentro y en los alrededores de áreas para evitar accidentes a los animales. c) No eliminar especies de árboles que pueden proporcionar alimento a la fauna silvestre (frutos y semillas). d) No arrojar contaminantes a las fuentes de agua que pueden afectar la fauna acuática.
3. Aire	<ul style="list-style-type: none"> a) No circular a excesiva velocidad dentro del área de operaciones con las maquinarias y vehículos evitando la generación de polvo. b) Limitar las operaciones o faenas en días de excesivas sequedad del terreno, considerando que pueden levantarse nubes de polvo. c) Mantener en buen estado de funcionamiento los motores de los camiones y maquinarias, minimizando las emisiones de CO₂
4. Agua	<ul style="list-style-type: none"> a) No arrojar ningún tipo de contaminantes de fuentes de agua. b) Correcta disposición de desechos y contaminantes.
5. Sociedad local	<ul style="list-style-type: none"> a) Incluir a la sociedad local en la ejecución de las actividades como mano de obra.

9.2. Lista de chequeo: Identificación de variables en los distintos medios según el tipo de impacto.

Medio	Variable	Impacto directo	Impacto indirecto
	Aire		
Medio Físico	Calidad		X
	Suelo		
	Estructural	x	
	Infiltración	x	
	Contaminación	x	
	Agua		
	Calidad		X
	escurrimiento superficial	x	
Medio Biótico	Flora		
	Árboles		X
	Arbustos		X
	Herbáceas	x	
	Paisaje	x	
	Fauna		
	Aves		X
	Insectos		X
	Peces		X
	Roedores		X
	Uso de suelo		
	Medio Antrópico	Agrícola	
Pecuario			X
Infraestructura			
Tráfico			X
Vertedero			X
Humano			
Salud		x	
calidad de vida			x
Economía			
Valor estructural			X
valor de la tierra			X

En la lista de chequeo se ha identificado 22 variables impactadas, de las cuales 15 serán afectadas directamente y 7 indirectamente por el proyecto.

Los medios que más serán afectados en forma directa son el Físico y Biótico, mientras que el impacto sobre el medio Antrópico será de forma más indirecta.

10. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MONITERO

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto se prevé supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades tendientes a prevenir, mitigar o compensar los impactos asociados a esta actividad y la elaboración de un análisis de agua anual del pozo de suministro de agua identificado con coordenadas UTM: X= 651213,91 mE, Y= 7045262,62 mS

1. Cronograma de medidas:

Las medidas propuestas de mitigación serán ejecutadas de forma inmediata conforme al avance en la ejecución del trabajo y la disponibilidad económica del proponente.

2. Costo de Implementación de las medidas:

No es posible realizar un cálculo total del costo de implementación debido a que la implementación se realizará conjuntamente con la junta de saneamiento encargada, sin embargo la gobernación prevé un costo aproximado de 4 millones de guaraníes para la implementación de medidas.

3. Medidas de contingencia:

Como medida de contingencia se deberá instalar señalética correspondientes a seguridad ocupacional e incendios y un listado de números telefónico de intuiciones de emergencias: cuerpo de bomberos. Ambulancias hospital, policía nacional en lugares visibles.

4. Plan de recuperación ambiental:

Para asegurar que no se tengan riesgos de accidentes o daño significativo de ninguna naturaleza, serán realizados monitoreos y controles en forma periódica, tanto de las instalaciones que se disponen como de los equipos que son utilizadas por el personal. Además, deberá controlarse el uso correcto de los mismos, así como que el personal no esté manejando las maquinarias o equipos en condiciones inadecuadas, es decir, realizando alguna de las prácticas inseguras de trabajo.

10.1. Plan de Monitoreo de la Actividad Principal

ACTIVIDAD	IMPACTOS NEGATIVOS	MITIGACIÓN	MONITOREO	FRECUENCIA DE MONITOREO
Mejoramiento de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potables	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo • Humo y polvo por movilización de los camiones. • Generación de ruidos por el movimiento de vehículos, en niveles aceptables por la Ley 1100/97 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar movimientos innecesarios de máquinas. • Utilización de equipos protectores (tapa boca). <p>Utilizar maquinaria ría con reductores de ruidos (silenciador).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la utilización de los equipos permanentemente. • Realizar control de las maquinarias y su mantenimiento s. <p>Control y cuidado del proceso</p>	Cada 15 (días) Quincenal
Construcción de caseta y balos para distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de polvo y partículas. • Generación de ruidos, en niveles aceptables por la Ley 1100/97 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección y seguridad (Tapa bocas y Tapa oídos). • Recolección de partículas extrañas en Bolsas Plásticas. • Mantenimiento de las máquinas y equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la utilización de los equipos permanentemente • Controlar la ejecución del proceso semanalmente. • Controlar que la tarea sea ejecutada cada semestre 	Mensual
Instalación de Equipos y maquinaria eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Desechos y sobrante de materiales. • Peligros de accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de residuos (plásticos y metales) en bolsas plásticas. • Utilización de equipos de protección y seguridad (guantes y protectores) 	<ul style="list-style-type: none"> • Repetir las operaciones, diariamente. • Controlar que la tarea sea ejecutada. • Controlar la utilización de los equipos permanentemente 	Posterior de cada proceso Antes de iniciar las tares

11. RECOMENDACIONES

Medidas de una buena Gestión Ambiental, deben ser consideradas por los beneficiarios en cumplimiento de las Normas Legales que rigen la Actividades del proyecto.

Teniendo en cuenta que es una infraestructura que beneficiara a la comunidad por sobre todo sobre la salubridad e higienes.

Sería recomendable tener en cuenta estos puntos:

A. Protección al suelo

- Realizar prácticas conservacionistas de manejo de suelo como por ej. Franja antierosiva, curvas de nivel.
- Realizar el mantenimiento de las curvas de niveles a fin de evitar entrada de agua superficiales al pozo.
- Utilizar reductores de velocidad del agua en los caminos para evitar su degradación por las lluvias fuertes.
- Mantener la cobertura del suelo para evitar la erosión eólica y la contaminación del aire.

B. Prácticas de Manejo y Conservación del Agua del Suelo

Las siguientes prácticas de manejo deberán ser observadas y aplicadas por el productor inmediatamente posterior al otorgamiento de la licencia ambiental.

- Uso y manejo de los cauces hídricos y nacientes: no acercar el equipo pulverizador a fuentes de abastecimiento deberá hacerse mediante dispositivo tanques abastecedores especiales.
- No realizar lavado o limpieza de los equipos de fumigación próximos al pozo localizado dentro de la propiedad o fuera de ella.
- Gestionar con la comunidad y otros productores la instalación de abastecedores comunitarios.
- Mantenimiento y conservaciones periódicos de las curvas de nivel para evitar la colmatación de cauces hídricos y nacientes.
- Construcción de abastecedores de agua, dotados con las infraestructuras necesarias para el abastecimiento de agua necesarias para las actividades de fumigación de los cultivos agrícolas.

12. PROGRAMA DE SEGURIDAD AMBIENTAL

OBJETIVO

Implementar acciones inmediatas que aseguren sistemas de control del desempeño del personal, especialmente aquellos que manejan las maquinarias y equipos, en el proceso, de manera a evitar accidentes que atenten contra la vida del personal involucrado.

Razones que justifican un plan de seguridad ambiental

Razones legales

Existen legislaciones nacionales que exigen medidas de seguridad para el personal que trabaja en estos tipos de instalaciones, las cuales varían y se intensifican de acuerdo a las categorías de riesgos de los trabajos desarrollados en condiciones críticas que pudieran afectar la salud y la seguridad misma de las personas.

Al mismo tiempo las instituciones del estado que controlan estas disposiciones podrían disponer sanciones al propietario por no contar con estos elementos.

Razones sociales

Los accidentes pueden provocar situaciones como:

- Requerimientos de sustitución del personal accidentado
- Inversión de tiempo y dinero en reclutamiento
- Pérdidas económicas por efecto de gastos del accidentado e indemnizaciones
- Pago de seguros

Los accidentes laborales y ambientales, no suceden por una acción incorrecta ejecutada por una persona o varias personas, no son hechos aislados sino la consecuencia de una serie de factores previos, de un pasado inmediato y tardío, y que pocas veces analizamos en la gestión de la producción.

Instalación Eléctrica

Las medidas de seguridad más corrientes son los interruptores eléctricos que pueden desconectar simultáneamente las instalaciones por orden cuando falla cualquiera de ellas.

Los paneles anunciadores pueden indicar al operario la causa exacta de la avería. Amperímetros y medidores de cargas pueden indicar también el peso exacto transportado en las cintas. Los dispositivos neumáticos accionados por muelles pueden hacer que se pare toda la instalación en caso de corte de corriente. La

Norma NFPA 70 establece todos los requisitos para la instalación y mantenimiento de equipos eléctricos.

13. ELABORACIÓN DE CONTROLES O MONITOREO

Para asegurar que no se tengan riesgos de accidentes de ninguna naturaleza, serán realizados monitoreo y controles en forma periódica, tanto de las instalaciones que se disponen como de los equipos que son utilizadas por el personal. Además, deberá controlarse el uso correcto de los mismos así como que el personal no esté manejando las maquinarias o equipos en condiciones inadecuadas, es decir, realizando alguna de las prácticas inseguras de trabajo.

14. RESPONSABILIDAD DE/LOS PROPONENTE/S

El cumplimiento de las medidas de implementación propuestos en el presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP) y Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA), es exclusiva responsabilidad del proponente del Proyecto, quien deberá dar estricta observancia a las disposiciones normativas legales y ambientales existentes determinadas en este informe y todas otras a nivel nacional, departamental y municipal.

El cumplimiento de las medidas de protección ambiental estará sujeto a supervisiones por la SEAM, conforme al Art. 13° de la Ley 294/93 y el Decreto 453/13 y demás Resoluciones de la SEAM.

El consultor deja constancia que, no se hace responsable por la no implementación o la implementación equivocada de los planes de mitigación, monitoreo, de seguridad, emergencias, prevención de riesgos de incendio, seguridad ocupacional y otras medidas que se detallan en el presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP) y Relatoría de Impacto Ambiental (RIMA) y de sus consecuencias.

15. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

El proyecto “**Mejoramiento de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable**” es de suma importancia para el progreso del Distrito de Itapúa Poty y mejorar la calidad de vida de los habitantes, sobre todo en materia de salubridad social para los habitantes.

El presente proyecto, cuenta con todas las maquinarias y profesionales capacitados, acordes para el procesamiento y obtención del producto final, como así también las medidas de mitigación recomendadas.

16. EQUIPO DE CONSULTORES

Nombre y Apellido	Profesión
Responsable: 1. Tamara Villalba	Ing. Ambiental
Colaboradora: 2. Paola Zayas	Ing. Agroambiental
Colaborador: 3. Favio Fariña	Ing. Agroambiental

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL Manual de Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Inversión. Quito Ecuador. 1994. 2ª Edición. 01
2. **HOLDRIDGE, L. R.** Estudio ecológico de los bosques de la Región Oriental del Paraguay. Documento de trabajo n° 1. FAO: SFN/PAR 15. **PNUD/FAO.** Proyecto de desarrollo Forestal y de Industrias Forestales, Asunción, 1969.
3. **CENTROS DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN (CEPPI) GTZ - IICA** Evaluación y seguimiento del Impacto Ambiental en Proyectos de Inversión para el Desarrollo Agrícola y Rural. 1992
4. **BANCO MUNDIAL. WASHINGTON DC** Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volumen II. Lineamientos Sectoriales.
5. **BUCKMAN, H. Y BRADY, N;** 1977. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. ed. Montaner y Simón, S. A. Barcelona, España.
6. **CONAMA** (Comisión Nacional de Medio Ambiente); 2002. Visiones de los Actores Institucionales Respecto del Ordenamiento Territorial. **Colaboradores** Jordi Borja (España), Jean Pierre (Francia) et. al; http://www.conama.cl/recurso_naturales/visiones.htm
7. **FERREIRA, Hernán;** 200. Atlas Paraguay (Cartografía didáctica). Primera Edición. Editorial Fausto. Paraguay. (425 p).
8. **KLINGEBIEL, A. Y MONTGOMERY, P;** 1964. Clasificación por Capacidad de Uso de la Tierra, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Manual. N° 210.
9. **LÜCKE, O;** 1986. Consideraciones Básicas sobre la Aplicación de Metodologías de Análisis en la Planificación del Uso de la Tierra y la Toma de Decisiones. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) - Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Turrialba, Costa Rica.
10. **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA - BANCO MUNDIAL.** 1993. Estudio de Reconocimiento de Suelos y de Capacidad de Uso de la Tierra de la Región Oriental del Paraguay. (Informe preliminar).
11. **MEDINA, Antonio y Alfredo MOLINAS;** 1996. Guía para la Presentación de Planes de Uso de la Tierra. Subsecretaria de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Dirección de Ordenamiento Ambiental, Departamento de Ordenamiento Territorial, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay.
12. **VICE MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE - DIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL.** Mapa de Reconocimiento de Suelo y mapa de Capacidad de Uso de Suelo de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización de Uso de la Tierra. Año 1995.
13. **OEA;** 1993. Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. <http://www.oas.org/usdelpublications/unit/oea.655/segim.htm>
14. **ROMERO M;** 1998. Documentos para evaluación de Tierras. En Edición. CORPOICA Tibaitatá.
15. **VILLOTA H. S.F.;** 1994. sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Documento de apoyo al curso de Mapeo y Clasificación de Suelos. Ht (7/94).