



“DISEÑO DE UNA PLANTA DE COMPOSTAJE”

UNIDAD I

TEMÁTICA: EL MEDIO AMBIENTE

I.-INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA

1.1.-INTRODUCCIÓN



En la actualidad, uno de los temas sociales más preocupantes es la existencia de los problemas ambientales como el cambio climático, la erosión del suelo, el aumento del efecto invernadero, la deforestación, el agotamiento de los recursos naturales, entre otros, que consigo han traído las mayores repercusiones a nivel mundial y poco a poco están destruyendo el planeta.

Es comprensible que el modelo de vida humana este estrictamente ligado al consumo de energías

y recursos naturales, pero no existen razones que logren justificar cada una de las externalidades que estos hechos le han generado a la tierra por el simple capricho de intentar suplir cada una de las necesidades humanas, es por ello que ha surgido la necesidad de tomar conciencia y emprender la búsqueda de alternativas para encontrar sus respectivas soluciones. Es necesario tener en cuenta que los límites de los recursos naturales (petróleo, madera, agua, minerales, etc.) indican que el actual modo de vida es insostenible, solamente así puede surgir la iniciativa por regular el consumo y reducir la contaminación para que de este modo se pueda preservar limpio el medio ambiente,





ya que, este es todo lo que nos rodea y si en algún momento llegara a destruirse no habría otro lugar a donde ir.

Desde siempre la especie humana ha interactuado con el medio ambiente y lo ha modificado, Sin embargo lo que hace especialmente preocupante la situación actual es la aceleración de las modificaciones, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias. Por ello hoy en día podemos hablar de algo más que de simples problemas ambientales, nos enfrentamos a una autentica crisis ambiental.

Frente a la compleja problemática que atraviesa nuestra riqueza biológica, es prioritario el desarrollo de estrategias que contribuyan a su conservación. Sin embargo, este proceso debe iniciar con un cambio de actitudes y valores hacia la naturaleza, que solo se lograra a través de la educación ambiental a todo nivel de la sociedad. En este sentido, el fortalecimiento de una conciencia ambiental en adultos, jóvenes y niños tendrá un impacto profundo y positivo en la protección de la biodiversidad a largo plazo

El desafío ambiental supone un reto a los valores de la sociedad, ya que esos valores, que sustentan las decisiones humanas, están en la raíz de la crisis ambiental.

1.3.-CONCEPTO

Por **medio ambiente** se entiende todo lo que rodea a un ser vivo.

Entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos.





II.-MARCO TEÓRICO GENERAL DE LA TEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL

5.- ORIGEN DE CONTAMINACION AMBIENTAL

Durante milenios, protegerse de los elementos naturales, defenderse de sus predadores y, posteriormente, dominar la naturaleza, constituyó una obsesión para el hombre. Esta larga epopeya se culmina hacia mediados del siglo pasado con la revolución industrial, en la que la confianza profunda en la tecnología, da seguridad al hombre de su capacidad de dominio del medio natural.

A lo largo de este periodo de tiempo el hombre ha modificado su entorno y condicionado como consecuencia de sus actividades su futuro, y ha debido adaptarse al medio transformado.

El humo de las fábricas, el ruido y el ajetreo fabril consecuencia de la revolución industrial, fue signo de orgullo y de progreso. Así comenzó el hombre su aventura tecnológica, sin darse cuenta que con ella llevaba también una serie de aspectos negativos cuyo alcance no podía entonces adivinar.

Pero ésta equivocada imagen del progreso fue bien pronto puesta en evidencia. En las grandes concentraciones urbanas e industriales de los países más desarrollados se manifiesta por primera vez la preocupación por el medio ambiente y posteriormente por la calidad de vida.

El origen de esta nueva preocupación hay que buscarlo en el deterioro del medio ambiente producido por la influencia negativa de un desarrollo planteado, fundamentalmente, bajo ópticas de carácter económico, en el que se persigue el logro de elevadas tasas de crecimiento económico, sin tener en cuenta los costos sociales, ni pretender paralelamente el mejoramiento cualitativo de las condiciones de vida.

Poco a poco el tema del medio ambiente se fue perfilando y enriqueciendo intelectualmente de tal forma que a principios de los años setenta era ya un complejo de temas científicos, sociales, ecológicos, políticos y económicos.





El rasgo más característico del medio ambiente es su amplitud. Debido a que los elementos que componen el medio ambiente están íntimamente interrelacionados entre sí. No se pueden separar los temas de naturaleza de los urbanos. La contaminación se transfiere de unos elementos naturales a otros

Todo proviene de la economía campesina y su relación con las sociedades industriales, el proceso de cambio y su comportamiento político, el estudio de las normas sociales y los patrones económicos en las sociedades tradicionales. Durante siglos, preservarse de los elementos naturales, sus predadores y dominar la naturaleza, fue una obsesión para el hombre. Pero esto termina hacia mediados del siglo pasado con la llegada de la revolución industrial, en la que el apego y la confianza absoluta con la tecnología, da seguridad al hombre de su capacidad de dominio del medio ambiente. A lo largo del tiempo el hombre ha venido modificando su entorno y como consecuencia de sus actividades su futuro, y con esto ha tenido que adaptarse al medio que ya ha transformado. Como consecuencias de la revolución industrial estaban: el ruido. El humo de las fábricas, el trájín de las fábricas, etc., lo cual fue el comienzo de la tecnología y un punto a favor para el hombre, sin darse cuenta que con ella venían también una serie de aspectos negativos para el medio en general. Y luego de esta equivocada imagen de progreso se manifiesta por primera vez la preocupación por el medio ambiente, por su deterioro y posteriormente por la calidad de vida. Poco a poco el tema del medio ambiente se fue perfeccionando y enriqueciendo intelectualmente de tal forma que años después ya era un complejo de temas científicos, sociales, políticos y económicos. Por otro lado, la teoría de la evolución por selección natural constituye la gran aportación Darwin , que fue posteriormente reformulada en la actual teoría de la evolución, la Síntesis moderna. Se le considera la principal causa del origen de las especies y de su adaptación al medio.





El medio ambiente que también es llamado como ecología social debido a que tiene componentes políticos y sociales, existe una conciencia mundial en donde se entienden todas las heridas que se le han causado al medio ambiente.

6.-CONFERENCIAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

6.1-Conferencia de Estocolmo 1972 sobre el Entorno humano

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Entorno Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, dio paso a un nuevo movimiento para proteger a los seres humanos de los peligros ambientales que ellos mismos se han encargado de producir. Sin embargo, era evidente que este movimiento podría tener éxito solamente si se lograba un nuevo compromiso para reducir considerablemente la pobreza masiva, el prejuicio racial, la injusticia económica y las tecnologías desarrolladas en el marco de guerra moderna. Todo el esfuerzo y la dedicación de la humanidad deben ir dirigidos a trabajar por el ideal de un planeta pacífico, habitable y justo.

Se considera que esta conferencia es el inicio del Movimiento Ambiental Mundial, un claro esfuerzo global para preservar los recursos ambientales naturales. El movimiento propulsó que diversos países en todo el mundo establecieran agencias nacionales para la protección ambiental.

Además, este fue un movimiento que generó grandes expectativas y que dio como resultado el desarrollo de sistemas efectivos de protección ambiental, a través del establecimiento de las agencias nacionales para la protección ambiental, bajo los lineamientos del Programa de las Naciones

Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA o UNEP por sus siglas en inglés).

La conferencia reconoció que la interdependencia física de todos los pueblos requería de nuevas dimensiones provenientes de la interdependencia económica, social y política. Además, los países en desarrollo no podían permitirse colocar ciertas necesidades relacionadas con un futuro incierto por encima de sus necesidades inmediatas de alimentos, abrigo, trabajo, educación y servicios de salud.





Uno de los problemas más obvios era la forma de reconciliar estos legítimos requerimientos inmediatos con los intereses de las generaciones venideras. Los factores ambientales deben ser parte integral de las estrategias de desarrollo.

6.2.-Cumbre de río

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida comúnmente como Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992. El objetivo de la Cumbre, a la que asistieron representantes de 172 países, fue el de establecer los problemas ambientales existentes y proponer soluciones a corto, medio y largo plazo. Dentro de la agenda de trabajo de la Conferencia, se aprobaron los siguientes acuerdos:

1) Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Carta de la Tierra: una especie de Constitución ambiental mundial que define, a partir de 27 principios básicos, los derechos y responsabilidades de las naciones en la búsqueda del progreso y el bienestar de la humanidad. Insiste, sobre todo, en el desarrollo humano, la protección de los recursos naturales, así como en la necesidad de actuar en favor de la paz y en contra de la pobreza.

2) La Agenda 21: un programa de acción para lograr el desarrollo sostenible y afrontar las cuestiones ambientales y de desarrollo de forma integrada a escala mundial, nacional y local. Incluye propuestas para luchar contra la pobreza, la degradación de la tierra, el aire y el agua; para conservar los recursos naturales y la diversidad de especies; y para fomentar la agricultura sostenible.

3) Convenio sobre la Diversidad Biológica: un acuerdo para conservar la diversidad genética, de especies y de ecosistemas, y equilibrar los beneficios obtenidos con el desarrollo de la biotecnología entre los países ricos (investigadores y transformadores) y los pobres (suministradores de recursos naturales). El principio que inspira el Convenio es que todos los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental, teniendo en cuenta que las actividades que se lleven a cabo bajo su jurisdicción no deben





afectar a otros Estados. En el Convenio, la biodiversidad se define como sinónimo de riqueza. Los objetivos, por tanto, de este Convenio son: conservar la diversidad biológica, utilizar de forma sostenible los componentes de dicha diversidad, es decir, los recursos naturales vivos, y conseguir una participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

4) Convención Marco sobre el Cambio Climático: un acuerdo para estabilizar las concentraciones de gases causantes del efecto invernadero en la atmósfera, hasta unos valores que no interfieran en el sistema climático mundial.

En 1997, en la tercera reunión de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, se aprobó el Protocolo de Kioto, un acuerdo que establece que los países desarrollados deben reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5,2% para el año 2012, respecto a las emisiones del año 1990. Sin embargo, este protocolo debe ser ratificado por al menos 55 países desarrollados cuyas emisiones de gases de efecto invernadero sumen el 55% del total.

5) Declaración de Principios sobre los Bosques: el primer consenso mundial para orientar la gestión, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques, esenciales para el desarrollo económico y para la preservación de todas las formas de vida.

7.-MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

La integración como base para la toma de decisiones Actualmente en muchos países el gobierno y los grupos privados, al tomar decisiones, analizan por separado los factores económicos, sociales y del medio ambiente, lo que no favorece un desarrollo económicamente eficiente, socialmente equitativo y ecológicamente apropiado.

De allí la necesidad de integrar estos factores al proceso de planificación y gestión, de manera que cuando se adopten decisiones sobre políticas económicas, sociales, fiscales, energéticas, agropecuarias, mercantiles, de transporte y de otra índole, se ponga mayor atención a las consecuencias que tendrán esas políticas para el medio ambiente. Por ello es necesario la integración gradual de las cuestiones del medio





ambiente y el desarrollo, fortalecer las instituciones y facilitar la participación de la sociedad en el proceso de toma de decisiones.

7.1.-Integración de políticas, planificación y gestión

Además del intercambio de experiencias entre países, se han planteado modalidades de diálogo para integrar a los gobiernos, la industria, la ciencia, los grupos ecológicos y la opinión pública en los procesos tendientes a lograr enfoques efectivos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo.

Para colocar el medio ambiente y el desarrollo en el centro de las decisiones políticas y económicas, se deben ajustar los procesos de decisión según las condiciones concretas de cada país.

En forma paralela, se requiere el reajuste de determinadas estructuras institucionales de carácter gubernamental o privado.

También es necesario mejorar la información y los métodos de análisis utilizados en el proceso de planificación y gestión. Es recomendable que en cada país se elabore una estrategia nacional de desarrollo sostenible para asegurar un desarrollo económico socialmente responsable y proteger los recursos y el medio ambiente en beneficio de las futuras generaciones.

7.2.-Marco jurídico y reglamentos eficaces

Otro aspecto por considerar es la formulación y mejoramiento de leyes y reglamentos nacionales, estatales, provinciales y locales, que sirvan de instrumento para poner en práctica las políticas sobre medio ambiente y desarrollo. Al respecto compete lo siguiente:

- Se debe mejorar la efectividad de las leyes y reglamentos y establecer procedimientos judiciales y administrativos de indemnización y reparación por daños ambientales.
- Se debe establecer una red de cooperación en derecho del desarrollo sostenible.





7.3.-Instrumentos económicos e incentivos de mercado

Lo anteriormente expuesto debe ir acompañado de políticas económicas que influyan en las actitudes y comportamientos relacionados con el medio ambiente. Por eso los productores y consumidores deben estar dispuestos a pagar los costos ambientales, y de esta forma revertir la tendencia a considerar el medio ambiente como un “bien gratuito”, integrando así los costos sociales y ecológicos en las actividades económicas. En este sentido, los países deberían revisar sus incentivos económicos y fiscales y lograr una estructura de precios en donde el uso y conservación del recurso natural tenga un valor. Es una forma de incorporar los principios de que “el que contamina paga” y de que “el que utiliza los recursos naturales paga”.

7.4.-Contabilidad ecológica y economía integrada

Se deben crear mecanismos para valorar los recursos naturales y considerar la contabilidad ecológica y económica en el proceso de adopción de decisiones. En este sentido, es necesario que los procedimientos nacionales de contabilidad sean ampliados e incluyan el deterioro ambiental entre sus variables de evaluación. Para lograr este objetivo se requiere fortalecer la cooperación internacional, mejorar los sistemas de contabilidad nacional, establecer un proceso de evaluación, recopilar datos e información más exacta y fortalecer la cooperación técnica.

También es necesario realizar un examen nacional de las políticas, estrategias y planes económicos para integrar las cuestiones de medio ambiente y el desarrollo.

8.- COMPARACIÓN DE POLITICAS MEDIO AMBIENTALES A NIVEL MUNDIAL

8.1.-PAÍSES VERDES:

El hecho de que un lugar tenga condiciones ecológicas sanas no significa que se pueda vivir en él (basta pensar en los glaciares o las selvas tropicales), aunque, si se logra el equilibrio entre lo verde y lo habitable, puede resultar un paraíso. Sobre la base de este ideal, investigamos los países más verdes del mundo y comprobamos que



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

fueran, además, los más propicios para vivir. De paso, averiguamos también en cuáles se vive peor.

Nuestra lista, basada en informes de dos fuentes autorizadas sobre 141 país clasificó las naciones más verdes y habitables según factores sociales (ingreso y grado de estudios, por ejemplo) y ambientales (las tablas muestran los países que obtuvieron las mayores y menores calificaciones en varios de estos aspectos).

CLASIFICACIÓN GENERAL (De más a menos)	
1	FINLANDIA
9	URUGUAY
27	ARGENTINA
40	BRASIL
43	CHILE
44	PARAGUAY
52	PERÚ
53	COLOMBIA
68	VENEZUELA
75	BOLIVIA
141	ETIOPIA

AIRE PURO (Baja concentración de contaminantes)	
1	MOLDAVIA
36	URUGUAY
39	ARGENTINA
58	PARAGUAY
82	BOLIVIA
112	BRASIL
127	CHILE
141	GUATEMALA

Siempre se puede ser más verde...

AUN LOS PAÍSES más limpios padecen serios problemas ambientales. Finlandia es el mejor calificado, con altas puntuaciones en calidad del aire y del agua, baja incidencia de enfermedades infantiles y protección eficaz de sus ciudadanos contra la contaminación del agua y los desastres naturales; pero es un país que produce más gases de efecto invernadero que el promedio mundial, tiene un gran impacto ecológico (el volumen de tierra y agua utilizado para sostener el grado de consumo nacional) y contribuye mucho a los males ambientales de Escandinavia. Y esto es porque Finlandia tiene la mayor tasa de consumo de energía industrial de los cinco





países escandinavos, en buena medida por su dependencia de la silvicultura la industria extractiva, que Devoran Combustible. Otra causa son los inviernos más fríos y la menor precipitación pluvial de años recientes, que ha obligado a reducir la producción hidroeléctrica y aumentar (en un 15 por ciento desde 2005) el uso de combustibles fósiles, fuente importante de gases de efecto invernadero.

Cómo lograrlo:

Para ser más verdes, los países deben aprovechar mejor sus ventajas. Finlandia es uno de los mayores exportadores de tecnología para energía eólica, pero menos del uno por ciento de su electricidad proviene de esa fuente, pese a que la velocidad media de sus vientos costeros es de 25 kilómetros por hora, 50 por ciento mayor que en Chicago.

No debe perderse de vista el mañana...

CADA HABITANTE del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), una de las 20 ciudades más pobladas del mundo, genera un promedio de un kilo de basura por día, lo que suma 12.000 toneladas diarias (una medida casi inimaginable; ese peso es el equivalente al de diez mil autos, que estacionados ocuparían diez canchas de fútbol profesional). Si bien hoy día se da abasto para procesar esa enorme montaña de residuos, con el actual ritmo de crecimiento, a más tardar en 2009 colapsarán todos los rellenos sanitarios. Ante el aumento de las cifras de consumo, no hay expectativas de disminuir la cantidad de basura, por lo cual la única alternativa es encontrar otra forma de procesarla.

Cómo lograrlo: Para adelantarse al colapso, la ciudad de Buenos Aires aprobó hace dos años la ley de “Basura Cero”, una norma que modifica radicalmente la forma en que se procesan los residuos mediante el reciclaje y la reutilización de los materiales recuperables.

Si se cumple esa legislación, permitirá disminuir la cantidad enviada a los basurales en un 50 por ciento para 2012, un 75 por ciento para 2017 y llegar al reciclaje total en 2020 Pero para 1 que ese plan tenga éxito, los vecinos deben prestar su colaboración





mediante la separación de los diferentes tipos de residuos. Al mismo tiempo ya se han habilitado algunas plantas separadoras y de acopio de materiales reciclables. Hay que salvar árboles y bosques

Hay que salvar árboles y bosques...

EN LOS PAÍSES desarrollados la población tiende a agruparse en las ciudades y sus alrededores, lo que hace que en esos lugares se concentre la contaminación. Si las zonas rurales son de propiedad pública y están protegidas del desarrollo, se convierten en “cinturones verdes”, barreras que reducen los efectos dañinos de las áreas urbanas. Así ocurre en Canadá mientras que en la mayor parte del mundo desarrollado los bosques silvestres desaparecen a un ritmo alarmante, en ese país siguen floreciendo.

Su presencia ayuda a explicar por qué Canadá obtuvo una buena aplicación puntual en calidad del aire y del agua, a pesar de tener una franja densamente poblada a lo largo de la frontera sur, donde ciudades como Montreal contribuyen a una emisión de dióxido de azufre que resulta casi dos veces mayor que el promedio en países equiparables y que propicia una creciente lluvia ácida.

AGUA PURA (Baja concentración de contaminantes)	
1	NORUEGA
23	BOLIVIA
33	URUGUAY
36	ARGENTINA
48	BRASIL
50	PARAGUAY
68	CHILE
141	MARRUECOS

MENOR EMISIÓN DE CARBONO (Baja emisión de gases de efecto invernadero)	
1	CHAD
27	PARAGUAY
29	URUGUAY
44	BRASIL
62	ARGENTINA
79	CHILE
81	BOLIVIA
141	TURKMENISTÁN

Cómo lograrlo: Los demás países deben seguir el ejemplo de Canadá y conservar lo que les queda de sus tierras vírgenes para contrarrestar los efectos de la contaminación urbana.





Que el progreso se extienda a todos.

Es innegable que los habitantes de los países ricos tienden a alcanzar un mayor grado de estudios, disfrutar de una mejor calidad de vida, ser más longevos y tener un futuro más prometedor. El inconveniente es que la riqueza material trae como consecuencia mayores daños al ambiente. Por suerte, es más probable que la población de estos países, debido a su riqueza y nivel de estudios, tome conciencia de los daños y haga algo para repararlos. Tomemos por ejemplo el caso de Noruega (número 3), que ha suscrito más de 40 tratados internacionales de protección ambiental. No es coincidencia que casi todos los jóvenes noruegos terminen el bachillerato.

Cómo lograrlo: A todos los países les conviene encaminar sus políticas gubernamentales hacia el desarrollo de una ciudadanía informada. La meta debe ser un público comprometido e instruido con capacidad para actuar como un antídoto poderoso contra el deterioro del ambiente.

Revirtamos la tendencia a tiempo

¿HASTA QUE GRADO puede el impacto ecológico de China (número 84) afectar al resto del mundo? Suponiendo que la tasa de propiedad de automóviles en ese país fuera igual a la de los Estados Unidos, por sus caminos circularían 1.000 millones de vehículos, lo cual se traduciría en un consumo de 1,97 billones de litros de combustible por año, casi la mitad del consumo mundial actual.

Pero aun si se descarta esta hipótesis, basta el tamaño de la población china y el crecimiento explosivo de su economía para crear las considerables presiones ambientales. Por ejemplo en Beijing, el grado actual de cierta contaminación del aire especialmente dañina es cuatro veces superior al de

BALANCE ENTRE AMBIENTE Y SALUD	
(Baja Mortalidad Infantil y cantidad de muertes por infección gastrointestinal)	
1	AUSTRIA
23	ARGENTINA
26	URUGUAY
29	CHILE
47	BRASIL
68	PARAGUAY
94	BOLIVIA
141	TURKMENISTÁN





Nueva

York.

Hay indicios de que el gobierno chino está tomando en serio los problemas ecológicos. China ha anunciado ambiciosas metas verdes, como reducir a la mitad el consumo de carbón, cerrar 200 fábricas en los suburbios de Beijing y disminuir la concentración de azufre en el combustible. El desafío ahora consiste en alcanzar esos objetivos.

Cómo lograrlo: La defensa del ambiente es un problema mundial que exige la cooperación de la comunidad internacional. Esto significa que los países de Occidente deben acelerar los esfuerzos para compartir con China nuevas tecnologías a fin de desarrollar fuentes de energía alternativas que no contaminen.

del agua, a pesar de tener una franja densamente poblada a lo largo de la frontera sur, donde ciudades como Montreal contribuyen a una emisión de bióxido de azufre que resulta casi dos veces mayor que el promedio en países equiparables y que propicia una creciente lluvia ácida.

Los demás países deben seguir el ejemplo de Canadá y conservar lo que les queda de sus tierras vírgenes para contrarrestar los efectos de la contaminación urbana.

EFICIENCIA ENERGÉTICA (Conservación y uso de energías renovables como la hidráulica, en relación con el PBI)	
1	R.D. DEL CONGO
6	URUGUAY
13	PARAGUAY
23	BRASIL
46	CHILE
52	ARGENTINA
57	BOLIVIA
141	TRINIDAD Y TOBAGO

8.2.-LOS PAÍSES MÁS ECOLÓGICOS DEL MUNDO

Los países europeos reúnen las mejores condiciones medioambientales del mundo. Es una de las principales conclusiones del **Índice de Representación Ambiental 2012 (EPI)** de las universidades estadounidenses de Columbia y Yale. El estudio también refleja una **pérdida general de la calidad ambiental** en los 132 países estudiados, con respecto a las anteriores ediciones de 2008 y 2010. **España pierde calidad medioambiental** y pasa del puesto 25 en 2010 al actual puesto 32.

Los países más ecológicos del mundo





Suiza, Letonia, Noruega, Luxemburgo, Costa Rica, Francia, Austria, Italia, Reino Unido y Suecia. Estos son los diez países **más ecológicos** del mundo, según el EPI 2012. El estudio, elaborado por investigadores de las universidades de Columbia y Yale de forma bianual desde 2006, clasifica a 132 países del mundo, en función de 22 indicadores medioambientales.

EL EPI COMPRUEBA UN DESCENSO GENERAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL MUNDIAL

Los responsables del estudio señalan que **muchos países han progresado** en algunos de sus desafíos medioambientales. Sin embargo, en otros casos, en especial relacionados con el cambio climático, se ha retrocedido de forma global. Al comparar los datos con la clasificación de 2010 se comprueba un **descenso general en la puntuación**, un indicador de la pérdida de calidad del medio ambiente mundial.

Europa es el continente con la mejor salud medioambiental, según este informe. **De los veinte primeros países, dieciocho son europeos** (en 2010 eran trece y en 2008, catorce). Suiza encabeza la lista, mientras Islandia, que ocupaba esta primera posición en 2010, cae al puesto trece.

Los responsables del informe destacan que **Europa tiene unas buenas infraestructuras** que proporcionan agua potable de calidad y un buen tratamiento de las aguas residuales. Además, logra uno de los mejores puestos en el ranking de salud, que mide los efectos de la contaminación en los ciudadanos.

En cuanto a España, pasa de la posición 25 de 2010 a la 32 (de forma similar a 2008, cuando ocupó el puesto 30). El Índice señala varios indicadores con muy buenos resultados, como la calidad del aire o el agua en sus efectos sobre la salud humana. Sin embargo, destaca unos cuantos puntos débiles en la vitalidad de sus ecosistemas, como los recursos del agua y sus efectos sobre los ecosistemas o el impacto de la agricultura o la pesca, que justificarían esta clasificación y la pérdida de posiciones.

8.3.-LOS PAÍSES QUE MENOS CUIDAN SU MEDIO AMBIENTE





Estados Unidos llama la atención como país desarrollado con malos registros. Aunque desde 2010 ha recuperado posiciones (se encontraba en el 60º lugar), en 2012 se sitúa en el puesto 49. El estudio indica que algunos indicadores son preocupantes, como los recursos del agua y sus efectos sobre los ecosistemas, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), implicados en el cambio climático, o la contaminación del aire urbano.

El estudio también resalta la situación de dos de los nuevos países más industrializados, **China e India**, que se sitúan en los puestos 116 y 125, respectivamente. Según los autores, se refleja de esta manera el impacto sobre el medio ambiente de un rápido crecimiento económico.

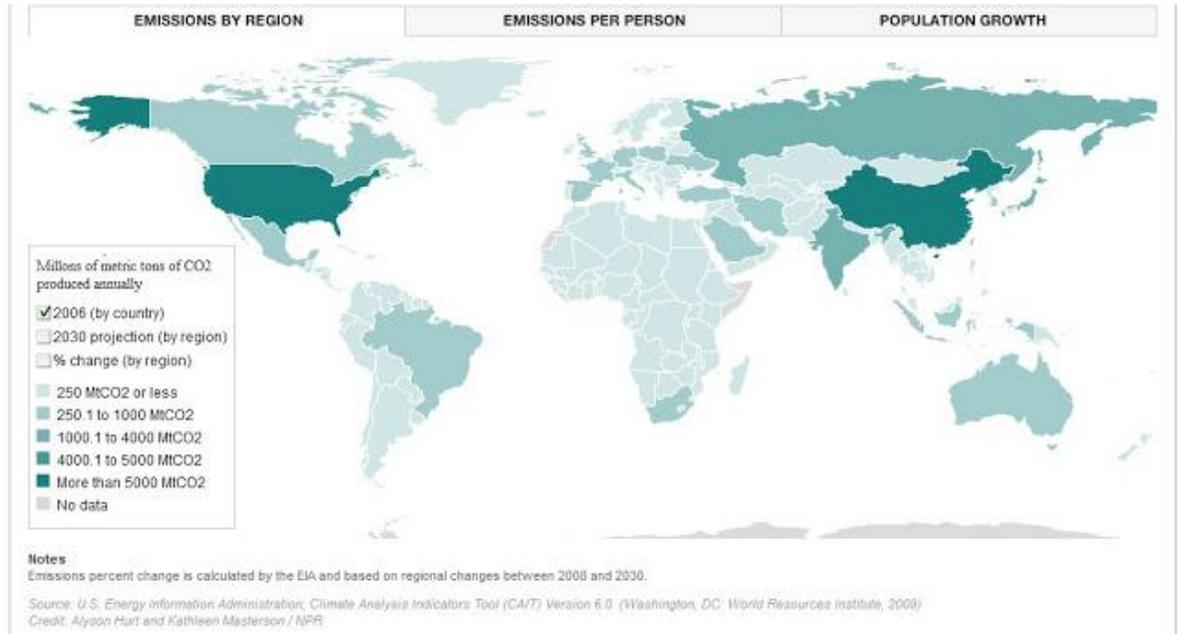
En los puestos de cola como países con el peor medio ambiente se encuentran **Kuwait, Yemen, Sudáfrica, Kazakhsan, Uzbekistan, Turkmenistan e Irak**.

El análisis de los indicadores demuestra que las políticas medioambientales se traducen en una mejora de los países que las impulsan. Chile, un país que ha realizado sustanciales inversiones en protección medioambiental, logra el puesto 16, mientras que su vecina Argentina, que ha hecho esfuerzos mucho menores, cae hasta el puesto 70. La rigurosidad de las medidas puestas en marcha, el establecimiento de una buena legislación y unas buenas instituciones que velen por el medio ambiente o la ausencia de corrupción tienen relación directa con elevadas puntuaciones en el EPI.

8.4.-CAMBIO CLIMÁTICO - LOS PAÍSES QUE MAS CONTAMINAN (PROYECCIÓN 2009 - 2030)

En este momento, 10 países-incluidos los EE.UU. China y Rusia-son responsables del 80por ciento de las emisiones mundiales de dióxido de carbono. Los Estados Unidos es en el mundo el segundo mayor emisor (China es el Nro.1), responsable del envío de alrededor de 5,8 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera al año. Eso es el equivalente a un año de emisiones de gases de efecto invernadero de 1,1 millones de vehículos de pasajeros promedio. A continuación, un vistazo a los grandes emisores de CO₂ al día de hoy -y las proyecciones de las emisiones previstas en 2030.





8.5.-LOS 10 PAÍSES MÁS ECOLÓGICOS DEL MUNDO

1- Islandia (93,5): en varios de los indicadores logra la puntuación máxima, como el acceso al agua en buenas condiciones o las emisiones de GEI per cápita. Sus mayores puntos débiles son la contaminación del aire y su efecto sobre los ecosistemas.

2- Suiza (89,1): es una de las naciones más ricas del mundo en términos de PIB per cápita. Eso se nota en la buena calidad de su saneamiento y gestión del agua potable o en el cuidado de los ecosistemas. Como calificación menos buena, destaca también la contaminación del aire y su efecto sobre los ecosistemas.

3- Costa Rica (86,4): su gran riqueza natural le permite vivir en buena parte del ecoturismo. Sus responsables han evitado la deforestación que asola a varios países latinoamericanos y, por ello, logra una buena puntuación en las categorías forestales, agrícolas o pesqueras. La polución del aire también juega en su contra.

4- Suecia (86): logra altos resultados en la mayoría de los indicadores relacionados con la salud humana. Entre los puntos negativos, su contaminación del aire o su protección de las áreas marinas.





5- Noruega (81,1): otro de los países más ricos del mundo que logra el top. Obtiene un 100 en calidad de agua o en gestión forestal. Sin embargo, su producción petrolera en alta margenera una cantidad importante de GEI.

6- Isla Mauricio (80,6): un país de indiscutible belleza natural que vive en buena parte del turismo de calidad. Este hecho se refleja en la buena puntuación de su salud medioambiental o en la vitalidad de los ecosistemas. La protección marina o la contaminación del aire son sus aspectos más débiles.

7- Francia (78,2): logra buenos resultados en gran parte de los indicadores que afectan a la salud humana, aunque falla en varios de los relacionados con el cambio climático o la contaminación del aire.

8- Austria (78,1): registra también uno de los PIB per cápita más altos del mundo y, por ello, no resultan extraños los buenos resultados en los principales indicadores de salud y medio ambiente. La contaminación del aire es también una de sus "bestias negras".

9- Cuba (78,1): obtiene buenos resultados en indicadores como la calidad del saneamiento y el cuidado de sus bosques, pero falla en la protección marina o en la contaminación del aire.

10- Colombia (76,8): conserva en buen estado una gran parte de su superficie y tiene una de las mayores biodiversidades del mundo. La polución también es uno de sus peores indicadores.

9.-PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES GLOBALES

9.1.-Combustibles fósiles

A lo largo de los siglos XIX y XX, la actividad humana ha transformado la composición química del agua y del aire en la Tierra, ha modificado la faz del propio planeta y ha alterado la vida misma. **¿Por qué este periodo de tiempo, más que ningún otro, ha generado cambios tan generalizados en el entorno?**





Las razones son múltiples y complejas. Pero sin lugar a dudas, uno de los factores más notables es la utilización de los combustibles fósiles, que ha suministrado mucha más energía a una población mucho mayor que en cualquier época anterior.

Hacia 1990, la humanidad utilizaba una cantidad de energía 80 veces superior a la que usaba en 1800. La mayor parte de dicha energía procedía de los combustibles fósiles. La disponibilidad y capacidad de uso de esta nueva fuente de energía ha permitido a la humanidad aumentar los volúmenes de producción y de consumo. De forma indirecta, esta fuente de energía ha provocado un rápido crecimiento de la población al haber desarrollado el ser humano sistemas de agricultura mucho más eficaces, como, por ejemplo, la agricultura mecanizada, basados en la utilización de estos combustibles fósiles. Las técnicas de cultivo mejoradas originaron un aumento del suministro de alimentos que, a su vez, favoreció el crecimiento de la población. Hacia finales de la década de 1990, la población humana era aproximadamente seis veces mayor que la de 1800. Los cambios generalizados que han tenido lugar en el medio ambiente se deben también a otros factores como, por ejemplo, el vertiginoso ritmo de urbanización o la velocidad igualmente vertiginosa de la evolución tecnológica.

Durante cientos de miles de años, los seres humanos y sus predecesores en la cadena evolutiva han ido modificando, tanto deliberada como accidentalmente, su entorno de vida. Pero sólo en épocas recientes, con la utilización de los combustibles fósiles, la humanidad ha conseguido provocar **cambios profundos en la atmósfera, el agua, el suelo, la vegetación y los animales.**

Provistos de combustibles fósiles, los humanos han alterado el entorno natural de forma como nunca lo habían hecho en épocas preindustriales, provocando, por ejemplo, la devastación de hábitats y fauna y flora naturales a través de los vertidos de petróleo. El hombre ha podido provocar los cambios medioambientales de forma mucho más rápida acelerando antiguas actividades como la deforestación.



**a).-Contaminación de la atmósfera**

La capa más alejada del entorno de vida de la Tierra es la atmósfera, una mezcla de gases que rodea al planeta. La atmósfera contiene una capa muy fina de ozono que protege la vida en la Tierra contra la nociva radiación ultravioleta procedente del Sol. Durante la mayor parte de la historia de la humanidad, el hombre ha ejercido un impacto muy escaso sobre la atmósfera. A lo largo de miles de años el hombre ha venido quemando de forma rutinaria elementos de la vegetación, provocando de forma intermitente una contaminación del aire. En la edad antigua, la fundición de ciertos minerales, como el cobre, liberaban sustancias metálicas que se desplazaban por la atmósfera desde el mar Mediterráneo hasta llegar incluso a Groenlandia. Sin embargo, el desarrollo de los combustibles fósiles ha comenzado a amenazar a la humanidad con una contaminación atmosférica mucho más grave.

Antes de la generalización del uso de los combustibles fósiles, la contaminación del aire afectaba normalmente en mayor grado a las ciudades que a las zonas rurales, debido a la concentración de núcleos de combustión en los núcleos urbanos. Los habitantes de las áreas urbanas de clima frío se procuraban calefacción quemando madera, pero los suministros locales de madera se fueron extinguiendo rápidamente. Debido a la escasez de oferta, la madera se fue encareciendo. El hombre comenzó entonces a consumir cantidades comparativamente menores de madera, disponiendo de menor calefacción en las viviendas. La primera ciudad en solucionar dicho problema fue Londres, en donde sus habitantes empezaron a utilizar carbón como combustible para la calefacción de los edificios. Durante el siglo XIX había medio millón de chimeneas expeliendo humo de carbón, hollín, cenizas y dióxido de azufre al aire londinense.

El desarrollo de las máquinas de vapor durante el siglo XVIII introdujo el carbón en la industria. El crecimiento derivado de la Revolución Industrial se tradujo en un número mayor de máquinas de vapor, de chimeneas fabriles y, por consiguiente, mayor contaminación atmosférica. El cielo comenzó a oscurecerse en los núcleos





industriales de Gran Bretaña, Bélgica, Alemania y Estados Unidos. Las ciudades que albergaban industrias consumidoras de energía, como la siderúrgica, y edificios dotados de calefacción por carbón, estaban siempre envueltas en humo y bañadas en dióxido de azufre. A Pittsburgh, en Pennsylvania, una de las mayores ciudades industriales de Estados Unidos de aquella época, a veces se la definía como un “infierno con la tapa levantada”. El consumo de carbón de algunas industrias era tan elevado como para contaminar el firmamento de toda una región, como en el caso de la cuenca del Ruhr, en Alemania, y de Hanshin, un área próxima a la ciudad japonesa de Osaka.

- **Primeros controles de la contaminación atmosférica**

Los intentos de reducir los humos no resultaron eficaces hasta el decenio de 1940, por lo que los habitantes de las ciudades y regiones industriales hubieron de padecer las consecuencias de una atmósfera cargada de contaminación. Durante la época victoriana en Gran Bretaña no era infrecuente limpiar el polvo en el hogar dos veces al día para eliminar la suciedad en suspensión. Los habitantes de las ciudades industriales fueron testigos de la pérdida de numerosos pinares y especies naturales debido a los elevados niveles de dióxido de azufre existentes y, además, padecieron unas tasas de neumonía y de bronquitis muy superiores a las de sus antepasados, sus familiares residentes en otras regiones o sus descendientes.

A partir de 1940, los gobernantes de las ciudades y regiones industriales consiguieron reducir la contaminación atmosférica causada por el carbón. San Luis, en el estado de Missouri, fue la primera gran ciudad del mundo que concedió máxima prioridad a la eliminación de los humos. Pittsburgh y otras ciudades estadounidenses siguieron su ejemplo a finales de la década de 1940 y principios de 1950. Londres adoptó medidas drásticas a mediados de la década de 1950 después de que la llamada niebla asesina (*killerfog*), una situación crítica de contaminación en diciembre de 1952, causara más de 4.000 muertos. Alemania y Japón hicieron ciertos progresos en la lucha contra los humos durante el decenio de 1960, utilizando una combinación de salidas de humos





más altas, filtros y depuradoras de chimeneas y sustituyendo el carbón por otros combustibles.

Aún se continuaba la lucha contra los humos, las ciudades se vieron enfrentadas a problemas de contaminación atmosférica nuevos y más complejos. A medida que se fueron popularizando los automóviles, primero en Estados Unidos durante la década de 1920 y más tarde en Europa occidental y en Japón durante las décadas de 1950 y 1960, las emisiones de los tubos de escape vinieron a sumarse a la contaminación atmosférica procedente de chimeneas y salidas de humos. Los gases de escape de los automóviles contienen diferentes tipos de sustancias contaminantes, tales como monóxido de carbono, óxido nitroso y plomo. Por lo tanto, los automóviles vinieron, junto con las nuevas industrias como la petroquímica, a complicar y agravar los problemas ya existentes de contaminación atmosférica en el mundo. El *smog* fotoquímico, causado por el impacto de la luz solar sobre elementos contenidos en los gases de escape de los automóviles, se convirtió en una seria amenaza para la salud en ciudades con abundante insolación y frecuentes cambios de temperatura. Los peores *smogs* del mundo se producían en ciudades soleadas y atestadas de coches, tales como Atenas (Grecia), Bangkok (Tailandia), la ciudad de México (México) y Los Ángeles (Estados Unidos).

Además de estos problemas de contaminación local y regional, hacia finales del siglo XX la actividad humana comenzó a impactar directamente sobre la atmósfera. Los crecientes niveles de dióxido de carbono en la atmósfera después de 1850, consecuencia principalmente de la incineración de los combustibles fósiles, aumentaron la capacidad del aire para retener el calor solar. Esta mayor retención térmica provocó la amenaza de un calentamiento global, un incremento generalizado de la temperatura de la Tierra. Una segunda amenaza contra la atmósfera provenía de los compuestos químicos conocidos como clorofluorocarbonos, que fueron inventados en 1930 y utilizados ampliamente en la industria y como refrigerantes después de 1950. Cuando los clorofluorocarbonos ascienden a la estratosfera (la capa





más alta de la atmósfera), provocan una disminución del grosor de la capa de ozono, debilitando su capacidad para frenar la nociva radiación ultravioleta.

Datos internacionales.-La contaminación atmosférica mediante el parque automotor total del aire por fuentes contaminantes tiene los siguientes promedios: vehículos particulares y de transporte público 75% - la industria en general es de 65 - las generaciones de energía termoeléctrica de 4% - otras fuentes (tierra, descomposición de basura y otras partículas en suspensión) el 15%. En Europa la proporción de aportes por contaminantes de automotores es de solo el 55%.

b).-Contaminación del agua

El agua siempre ha constituido un recurso vital para el hombre, al principio sólo como bebida, más tarde para lavar y también para el regadío. Con la potencia proporcionada por los combustibles fósiles y la moderna tecnología, la humanidad ha desviado los cauces de los ríos, ha extraído el agua subterránea y contaminado las fuentes de agua de la Tierra como no lo había hecho jamás.

El regadío, si bien ya era una práctica muy antigua, sólo afectaba a regiones limitadas del mundo hasta épocas recientes. Durante el siglo XIX, las técnicas de regadío se difundieron rápidamente, impulsadas por los desarrollos de la ingeniería y el incremento de la demanda de alimentos procedente de la creciente población mundial. En India y en América del Norte se construyeron enormes redes de presas y de canales. En el siglo XX se construyeron presas aún mayores en los países mencionados, así como en Asia central, China y otros lugares. Después de la década de 1930, las presas construidas para regadío también se aprovecharon para la producción de energía hidroeléctrica. Entre 1945 y 1980 se construyeron presas en la mayoría de los ríos del mundo considerados aptos por los ingenieros.

Las presas, al suministrar energía eléctrica además del agua de regadío, vinieron a facilitar la vida de millones de personas. Sin embargo esta comodidad tenía un precio, ya que las presas modificaron los ecosistemas acuáticos que habían existido a lo largo de los siglos. En el río Columbia, en el oeste de Norteamérica, por ejemplo, las





poblaciones de salmones se vieron afectadas ya que las presas bloqueaban las migraciones anuales de los salmónidos. En Egipto, donde una gran presa embalsó el Nilo en Asuán en 1971, fueron muchos los humanos y animales que hubieron de pagar las consecuencias. Las sardinas mediterráneas murieron y los pescadores de estas especies se quedaron sin ingresos. Los agricultores tuvieron que recurrir a los fertilizantes químicos, pues la presa de Asuán impedía las crecidas primaverales del Nilo y con ello el depósito de la capa anual de limo fértil sobre las tierras ribereñas del río. Además, muchos egipcios que bebían agua del Nilo, que arrastraba una cantidad cada vez mayor de vertidos de los fertilizantes, comenzaron a acusar efectos negativos en su salud. El mar de Aral, en Asia central, también ha sufrido las consecuencias, ya que a partir de 1960 ha disminuido su nivel debido a que las aguas que desembocaban en él habían sido desviadas para regar los campos de algodón.

Las aguas fluviales por sí solas no han bastado para cubrir las necesidades de la agricultura y las ciudades. Las aguas subterráneas se han convertido en muchas partes del mundo en una fuente esencial de este elemento y a un precio muy económico, ya que los combustibles fósiles facilitaron enormemente los bombeos. Por ejemplo, en las Grandes Llanuras, desde Texas hasta los estados de Dakota del Norte y del Sur, surgió a partir de 1930 una economía basada en el cultivo de cereales y la cría de ganado. Esta economía extraía agua del acuífero de Ogallala, un vasto yacimiento subterráneo. Con el fin de satisfacer la demanda de agua potable, higiénica e industrial de una población cada vez mayor, algunas ciudades como Barcelona (España), Pekín (China) y la ciudad de México comenzaron a bombear aguas freáticas. Pekín y la ciudad de México comenzaron a hundirse lentamente a medida que se bombeaba gran parte de sus aguas subterráneas. Al agotarse el suministro de agua subterránea, estas dos ciudades se vieron obligadas a traer agua desde muy lejos. En el año 1999, la humanidad utilizaba 20 veces más agua corriente que en 1800.

No sólo ha aumentado la utilización de agua, sino que cada vez un mayor porcentaje de ésta quedaba contaminado por el aprovechamiento humano. Si bien la contaminación acuática venía existiendo ya desde hacía tiempo en las aguas fluviales





que cruzan ciudades, como en el caso del Sena a su paso por la ciudad francesa de París, la era del combustible fósil ha modificado el alcance y la idiosincrasia de la contaminación acuática.

La utilización del agua ha aumentado actualmente y existe una variedad mucho más amplia de sustancias contaminantes que enturbian las fuentes mundiales de suministro de agua. Durante la mayor parte de la historia de la humanidad, la contaminación acuática ha sido principalmente biológica, ocasionada sobre todo por los desechos humanos y animales. Sin embargo, la industrialización introdujo un número incontable de sustancias químicas en las aguas del planeta, agravando así los problemas de la contaminación.

C.-Contaminación del suelo

Durante la era de los combustibles fósiles también la superficie de la Tierra ha experimentado una transformación notable. Las mismas sustancias que han contaminado el aire y el agua se encuentran a menudo latentes en el suelo, a veces en concentraciones peligrosas que constituyen una amenaza para la salud humana. Si bien este tipo de situaciones sólo se solía dar en las proximidades de las industrias generadoras de residuos tóxicos, el problema de la salinización, normalmente asociado al regadío, estaba bastante más generalizado. Aunque el regadío siempre ha conllevado el riesgo de la destrucción del suelo al anegararlo y salinizarlo (posibles causas de la destrucción de la base agrícola de la antigua civilización de Mesopotamia en Oriente Próximo), los niveles de regadío modernos han intensificado este problema en todo el mundo. En la década de 1990 los campos devastados por la salinización iban siendo abandonados a medida que los ingenieros iban implantando el regadío en nuevas zonas. La salinización ha alcanzado su grado máximo en las zonas secas donde se produce una mayor evaporación, tales como México, Australia, Asia central y el suroeste de Estados Unidos.

La erosión del suelo causada por la actividad del hombre ya constituía un problema mucho antes de la salinización. La moderna erosión del terreno ha disminuido la





productividad de la agricultura. Este problema conoció su mayor agravamiento durante el siglo XIX en los terrenos fronterizos abiertos a la colonización de los pioneros en países como Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Argentina. Los terrenos de pastos que jamás habían sido arados anteriormente comenzaron a sufrir la erosión del viento, que alcanzaba dimensiones desastrosas en tiempos de sequía, como ocurrió en la década de 1930 durante los tornados en Kansas y Oklahoma. La última destrucción importante de pastos vírgenes se produjo en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) durante la década de 1950, cuando el primer ministro Nikita Jruschov decidió convertir la zona norte de Kazajstán en un cinturón de trigo. Los combustibles fósiles desempeñaron también un papel crucial en esta época, ya que los ferrocarriles y los barcos de vapor transportaban el cereal y el ganado procedentes de estas zonas hasta los mercados más remotos.

Hacia finales del siglo XX los asentamientos de los pioneros se habían desplazado desde las llanuras de pastos hacia las regiones tropicales y forestales en las montañas. A partir de 1950 los agricultores de Asia, África y América Latina fueron colonizando cada vez más terrenos en los pequeños bosques cultivados. A menudo, dichos bosques, como los de Centroamérica y Filipinas, eran de tipo montañoso y recibían lluvias copiosas. Para poder cultivar estas tierras, los agricultores tuvieron que deforestar las laderas de las montañas, dejándolas expuestas a las lluvias torrenciales y haciéndolas vulnerables a la erosión del suelo. Este tipo de erosión arrasó las tierras en los Andes de Bolivia, el Himalaya nepalí y el norte de la India, así como las escarpadas zonas de Ruanda y Burundi. Las tierras yermas no hicieron sino endurecer la vida de los agricultores en estas y otras zonas.

El impacto de la erosión del suelo no acaba con la pérdida del suelo. El terreno erosionado no desaparece sin más, sino que se desplaza ladera y aguas abajo, depositándose en algún otro lugar. A menudo esta tierra ha quedado almacenada en lugares poco apropiados, anegando embalses o cortando carreteras. Al cabo de muy pocos años de finalizada su construcción, algunas presas de Argelia y China han





quedado inservibles al quedar obstruidas por la erosión del suelo originada aguas arriba.

d).-Fauna y flora

La actividad humana ha afectado la flora y la fauna del planeta en no menor medida que el aire, el agua y el suelo. A lo largo de millones de años la vida fue evolucionando sin grandes impactos por parte de los seres humanos. Sin embargo, probablemente desde los primeros colonizadores de Australia y Norteamérica, la raza humana ha ido provocando extinciones masivas bien por medio de la caza o bien por la utilización del fuego. Con la domesticación de los animales, iniciada seguramente hace 10.000 años, la humanidad comenzó a desempeñar una función más activa en la evolución biológica. Durante el siglo XIX y XX el papel desempeñado por los seres humanos en la supervivencia de las especies ha aumentado hasta el punto de que ciertas especies únicamente sobreviven porque los hombres lo permiten.

Algunas especies animales sobreviven en gran número gracias al hombre. Por ejemplo, en la actualidad hay unos 10.000 millones de gallinas en la Tierra, entre trece y quince veces más que las que había hace un siglo. Ello se debe a que al hombre le gusta comer pollo y las cría a tal fin. De forma análoga protegemos las vacas, las ovejas, las cabras y algunos otros animales domesticados para poder sacar provecho de ellos. Las civilizaciones modernas han asegurado asimismo de forma involuntaria la supervivencia de otras especies animales. Las poblaciones de roedores se propagan debido a la enorme cantidad de alimento de que disponen, ya que los humanos almacenan alimentos en exceso y generan mucha basura. Las ardillas se multiplican porque hemos creado entornos suburbanos con muy pocos depredadores.

Aun cuando el hombre moderno favorece, de manera voluntaria o involuntaria, la supervivencia de algunas especies, sin embargo amenaza otras muchas. La tecnología y los combustibles modernos han multiplicado notablemente la eficacia de la caza, hasta el punto de poner en peligro de extinción a animales como la ballena azul o el bisonte de Norteamérica. Otros muchos animales, en su mayor parte especies de los





bosques tropicales, son víctimas de la destrucción de su hábitat natural. De manera bastante inadvertida, y casi involuntaria, la humanidad ha asumido un papel central en la determinación del destino de muchas especies y la salud de las aguas, el aire y el suelo de nuestro planeta. El ser humano desempeña, por consiguiente, un papel vital en la evolución biológica.

La historia del medio ambiente de los dos últimos siglos ha sido la de una tremenda transformación. En apenas 200 años la humanidad ha provocado una modificación más drástica en la Tierra que la ocurrida desde la aparición de la agricultura hace unos 10.000 años. El aire, el agua y el suelo de importancia vital para el hombre están en peligro; toda la trama de la vida depende de nuestros caprichos. A grandes rasgos, el hombre nunca ha gozado de tantos éxitos ni ha llevado una vida más placentera. La era de los combustibles fósiles está alterando la condición humana en algunos sentidos hasta ahora impensables. Pero el hecho de si hemos comprendido este impacto, y de si estamos dispuestos a aceptarlo, constituye un interrogante aún sin respuesta.

e).-CALENTAMIENTO GLOBAL

Un calentamiento global significativo de la atmósfera tendría graves efectos sobre el medio ambiente. Aceleraría la fusión de los casquetes polares, haría subir el nivel de los mares, cambiaría el clima regional y globalmente, alteraría la vegetación natural y afectaría a las cosechas. Estos cambios, a su vez, tendrían un enorme impacto sobre la civilización humana. En el siglo XX la temperatura media del planeta aumentó 0,6 °C y los científicos prevén que la temperatura media de la Tierra subirá entre 1,4 y 5,8 °C entre 1990 y 2100.

▪ ACIDIFICACIÓN

Asociada también al uso de combustibles fósiles, la acidificación se debe a la emisión de dióxido de





azufre y óxidos de nitrógeno por las centrales térmicas y por los escapes de los vehículos a motor. Estos productos interactúan con la luz del Sol, la humedad y los oxidantes produciendo ácido sulfúrico y nítrico, que son transportados por la circulación atmosférica y caen a tierra, arrastrados por la lluvia y la nieve en la llamada lluvia ácida, o en forma de depósitos secos, partículas y gases atmosféricos.

DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

En las décadas de 1970 y 1980, los científicos empezaron a descubrir que la actividad humana estaba teniendo un impacto negativo sobre la capa de ozono, una región de la atmósfera que protege al planeta de los dañinos rayos ultravioleta. Si no existiera esa capa gaseosa, la vida sería imposible sobre nuestro planeta. Los estudios mostraron que la capa de ozono estaba siendo afectada por el uso creciente de clorofluorocarbonos (CFC, compuestos de flúor), que se emplean en refrigeración, aire acondicionado, disolventes de limpieza, materiales de empaquetado y aerosoles. El cloro, un producto químico secundario de los CFC ataca al ozono, que está formado por tres átomos de oxígeno, arrebatándole uno de ellos para formar monóxido de cloro. Éste reacciona a continuación con átomos de oxígeno para formar moléculas de oxígeno, liberando moléculas de cloro que descomponen más moléculas de ozono.

Al principio se creía que la capa de ozono se estaba reduciendo de forma homogénea en todo el planeta. No obstante, posteriores investigaciones revelaron, en 1985, la existencia de un gran agujero centrado sobre la Antártida; un 50% o más del ozono situado sobre esta área desaparecía estacionalmente. En 2003, el tamaño máximo alcanzado por el agujero de la capa de ozono sobre el polo sur fue de unos 28 millones de kilómetros cuadrados.

El adelgazamiento de la capa de ozono expone a la vida terrestre a un exceso de radiación ultravioleta, que puede producir cáncer de piel y cataratas, reducir la respuesta del sistema inmunitario, interferir en el proceso de fotosíntesis de las plantas y afectar al crecimiento del fitoplancton oceánico.





Debido a la creciente amenaza que representan estos peligrosos efectos sobre el medio ambiente, muchos países intentan aunar esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. No obstante, los CFC pueden permanecer en la atmósfera durante más de 100 años, por lo que la destrucción del ozono continuará durante décadas.

- **OTRAS SUSTANCIAS TÓXICAS**

Las sustancias tóxicas son productos químicos cuya fabricación, procesado, distribución, uso y eliminación representan un riesgo inasumible para la salud humana y el medio ambiente. La mayoría de estas sustancias tóxicas son productos químicos sintéticos que penetran en el medio ambiente y persisten en él durante largos periodos de tiempo. En los vertederos de productos químicos se producen concentraciones significativas de sustancias tóxicas. Si éstas se filtran al suelo o al agua, pueden contaminar el suministro de agua, el aire, las cosechas y los animales domésticos, y han sido asociadas a defectos congénitos humanos, abortos y enfermedades orgánicas. A pesar de los riesgos conocidos, el problema no lleva camino de solucionarse. Recientemente, se han fabricado más de 4 millones de productos químicos sintéticos nuevos en un periodo de quince años, y se crean de 500 a 1.000 productos nuevos más al año.

- **RADIACIÓN**

Aunque las pruebas nucleares atmosféricas han sido prohibidas por la mayoría de los países, lo que ha supuesto la eliminación de una importante fuente de lluvia radiactiva, la radiación nuclear sigue siendo un problema medioambiental. Las centrales siempre liberan pequeñas cantidades de residuos nucleares en el agua y la atmósfera, pero el principal peligro es la posibilidad de que se produzcan accidentes nucleares, que liberan enormes cantidades de radiación al medio ambiente, como ocurrió en Chernóbil, Ucrania, en 1986. Un problema más grave al que se enfrenta la industria nuclear es el almacenamiento de los residuos nucleares, que conservan su carácter tóxico de 700 a 1 millón de años. La seguridad de un almacenamiento





durante periodos geológicos de tiempo es, al menos, problemática; entre tanto, los residuos radiactivos se acumulan, amenazando la integridad del medio ambiente.

9.2.-EROSIÓN DEL SUELO



La erosión del suelo se está acelerando en todos los continentes y está degradando unos 2.000 millones de hectáreas de tierra de cultivo y de pastoreo, lo que representa una seria amenaza para el

abastecimiento global de víveres. Cada año la erosión de los suelos y otras formas de degradación de las tierras provocan una pérdida de entre 5 y 7 millones de hectáreas de tierras cultivables. En el Tercer Mundo, la creciente necesidad de alimentos y leña han tenido como resultado la deforestación y cultivo de laderas con mucha pendiente, lo que ha producido una severa erosión de las mismas. Para complicar aún más el problema, hay que tener en cuenta la pérdida de tierras de cultivo de primera calidad debido a la industria, los pantanos, la expansión de las ciudades y las carreteras. La erosión del suelo y la pérdida de las tierras de cultivo y los bosques reduce además la capacidad de conservación de la humedad de los suelos y añade sedimentos a las corrientes de agua, los lagos y los embalses.

9.3.-DEMANDA DE AGUA Y AIRE

Los problemas de erosión descritos más arriba están agravando el creciente problema mundial del abastecimiento de agua. La mayoría de los problemas en este campo se dan en las regiones semiáridas y costeras del mundo. Las poblaciones humanas en





expansión requieren sistemas de irrigación y agua para la industria; esto está agotando hasta tal punto los acuíferos subterráneos que empieza a penetrar en ellos agua salada a lo largo de las áreas costeras en Estados Unidos, Israel, Siria, los estados árabes del golfo Pérsico y algunas áreas de los países que bordean el mar Mediterráneo (España, Italia y Grecia principalmente). Algunas de las mayores ciudades del mundo están agotando sus suministros de agua y en metrópolis como Nueva Delhi o México D.F. se está bombeando agua de lugares cada vez más alejados. En áreas tierra adentro, las rocas porosas y los sedimentos se compactan al perder el agua, ocasionando problemas por el progresivo hundimiento de la superficie; este fenómeno es ya un grave problema en Texas, Florida y California.

El mundo experimenta también un progresivo descenso en la calidad y disponibilidad del agua. En el año 2000, 508 millones de personas vivían en 31 países afectados por escasez de agua y, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1.100 millones de personas carecían de acceso a agua no contaminada. En muchas regiones, las reservas de agua están contaminadas con productos químicos tóxicos y nitratos. Las enfermedades transmitidas por el agua afectan a un tercio de la humanidad y matan a 10 millones de personas al año.

Durante la década de 1980 y a comienzos de la de 1990, algunos países industrializados mejoraron la calidad de su aire reduciendo la cantidad de partículas en suspensión así como la de productos químicos tóxicos como el plomo, pero las emisiones de dióxido de azufre y de óxidos nitrosos, precursores de la deposición ácida, aún son importantes.

2.2.-EL MEDIO AMBIENTE A NIVEL NACIONAL

2.2.1.-PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES EN BOLIVIA

10.1.- ¿Cuáles son los problemas de medio ambiente más urgentes que deberían resolverse actualmente en Bolivia?



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

Muchos de los problemas ambientales de hace 30 años continúan hoy vigentes: migración, consumo acelerado, destrucción de bosques y suelos, erosión, contaminación, lo que repercute finalmente en “hambre” o “menor calidad de vida”.

Problemas de medio ambiente	Tropical y subtropical	Templada (particularmente del norte)
a) Comunes	<u>Éxodo rural</u> y crecimiento rápido de unos pocos centros urbanos debido a (según parece) mejores condiciones de vida y mejores comunicaciones	
	<u>Consumo acelerado</u> e irracional de las <u>fuentes de recursos naturales</u> , especialmente de riquezas del subsuelo y del agua	
b) específicos	<u>Destrucción de los bosques</u> por explotación de pocas variedades de madera y por quema	<u>Destrucción de suelos fértiles</u> por construcción de instalaciones industriales, urbanizaciones y comunicaciones
	<u>Erosión acelerada</u> de suelos debido al pastoreo incontrolado (es decir, sin separar los bosques de los campos de pastoreo) a la explotación de leña y a la quema	<u>Polución del aire y del agua</u> por emisiones y desechos industriales y de basuras no biodegradables





“Diseño de Planta de Compostaje”

	<p><u>Hambre</u> debido a la producción más y más reducida del suelo y al aumento acelerado de la población</p>	<p>Menor “calidad de vida” debido a la vida en masas, densidad de tráfico, ruido elevado, vida precipitada</p>
		<p><u>Excesivo uso de productos químicos,</u> sobretodo fertilizantes, biocidas y medicamentos.</p>

10.2.-“impactos y amenazas ambientales”

- Zonas con procesos activos de devastación, degradación y modificación de los ecosistemas
- Tendencias en la ampliación o avance de las fronteras agropecuarias por colonización o actividades a escala industrial
- Zonas con procesos de explotación forestal tanto empresarial como de motosierrismo
- Zonas con modificación muy antigua de los ecosistemas y actualmente bajo procesos de desertificación
- Zonas con mayor intensificación de cultivos de quinua
- Zona de afectación severa de la calidad ambiental por contaminación minera
- Grandes proyectos de explotación minera
- Zona de afectación severa de la calidad ambiental y los ecosistemas por explotación hidrocarburifera y gas





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Zonas con contaminación urbano industrial a gran escala
- Riesgos de explotación geotérmica
- Riesgos por construcción de grandes represas hidroeléctricas
- Riesgos por establecimiento de polos industriales
- Proyectos viales de la iniciativa IIRSA
- Procesos intensivos de explotación agropecuaria de escala industrial o colonización desde países vecinos y en zonas próximas a fronteras
- Hidrovías inducidas por represamiento, cambios de caudales, nivel de inundación y navegabilidad.

La pérdida de bosques continuarán siendo los principales problemas ambientales de Bolivia.

En las últimas décadas, todo nuestro paisaje ha sufrido de una profunda transformación, y no sólo hablo del ambiente rural, sino también del ambiente urbano; esa transformación ha cambiado los sistemas ecológicos, sociales y culturales. Según informes de las Naciones Unidas, más del 50% de la población mundial vive en zonas urbanas; y en los próximos 50 años aumentará a 60%. Este incremento en la población, que vemos claramente a nuestro alrededor, afectará aún más al paisaje urbano que habitamos.

Los espacios verdes, las plazas y parques, los bosques urbanos, los cordones de los ríos ,más allá de los obvios efectos positivos en cuanto al esparcimiento que brindan a los residentes de una ciudad, llevan consigo otros beneficios. El primer beneficio es la “naturalización”, la oportunidad de que esos espacios verdes nos ayuden a que los pobladores conozcamos más acerca de los principios ecológicos y sus interconexiones.

Un segundo beneficio es el enraizamiento de la comunidad y el afianzamiento de su identidad cultural. El cemento de que nos rodea, los limitados espacios para





interactuar con los demás, con nuestros vecinos, nos lleva a perder el sentido de integración, y por tanto, la pérdida del sentimiento de comunidad. Una comunidad unida dota a los vecinos de un sentido de pertenencia, y por tanto, de preocupación por solucionar los problemas de su entorno. Creo firmemente que los espacios verdes brindan esta oportunidad.

El vivir en contacto con la Naturaleza reduce el grado de violencia en las sociedades, hecho empíricamente comprobado: ciudades con áreas verdes extensas son menos violentas, barrios con más jardines presentan menor grado de criminalidad. El sentido de seguridad que las áreas verdes proporcionan a los vecinos aumenta por su presencia. El mejoramiento en la salud física y mental de las personas sin duda es claro, el efecto que la Naturaleza tiene para restaurar nuestra salud física y mental es innegable. Y hoy en día, en ciudades rodeadas de ruido, contaminación y agresión, los espacios verdes son más necesarios que nunca.

¿Quién de nosotros no desea una ciudad con estas oportunidades para sus vecinos? Sin embargo, el “ritmo” del progreso parece ser mayor que estas verdades, que estas necesidades. Día a día tenemos menos parques, menos áreas verdes, menos espacios para descansar, para disfrutar de la Naturaleza. Los bosques urbanos son menos, hasta los árboles en las aceras son menos! No quiero llegar a un día en que para ver Naturaleza tenga que viajar; quiero ciudades verdes, quiero ver mi ciudad cada vez más verde.

10.3.-Deforestacion

a) Impulsores de la deforestación

Analizar los factores que provocan la deforestación, y uno de los factores clave tiene que ver con el cumplimiento de las leyes, ahora más que nunca en el marco de la Ley 337, que al legalizar los desmonte producidos hacen que varias de las hipótesis aquí planteadas tengan que ser repensadas.

Bolivia debería dar prioridad a la aplicación de la legislación ambiental y la desaceleración de la expansión a gran escala provocada por la cría de ganado para





reducir la deforestación amazónica, sostiene un estudio publicado el mes pasado por investigadores de Alemania y el Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR).

Las tendencias en el cambio de uso de la tierra en Bolivia entre 1992 y 2004. Ellos encontraron que la agricultura industrial es el mayor impulsor de la deforestación en Bolivia, que asciende al 54% de la deforestación. La ganadería, a 27%, y la agricultura a pequeña escala, con un 19%.

Pero, controlar la agricultura es un objetivo difícil para los programas que tienen como objetivo reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación, ya que genera más de medio millón de puestos de trabajo (150.000 de la agricultura comercial y 400.000 de la agricultura de pequeños propietarios) y representa más del 12 por ciento de exportaciones. En cambio, los científicos dicen que la reducción de la conversión de bosques para la producción de ganado de baja productividad sería un mejor uso de los recursos para la conservación.

“La ganadería debe ser abordada de forma prioritaria ya que su expansión amenaza los bosques en muchos lugares diferentes y mejoras podrían lograrse a un costo relativamente bajo”

Una mejor aplicación de la legislación vigente sobre uso de la tierra , en concreto un la ley forestal de 1996, permitiría reducir la deforestación para la cría de ganado.

“existe un gran potencial para la reducción de la deforestación en las tierras bajas de Bolivia, sin causar impactos negativos significativos sobre el bienestar económico del país”.

“El trabajo con la ganadería ofrece las mejores oportunidades para la reducción de la deforestación eficaz y eficiente. En particular, la aplicación de la legislación existente podría evitar grandes desmontes ilegales causados por un número relativamente pequeño de los ganaderos”.





La evidente presión a la que nuestros bosques y espacios naturales están sometidos es cada año más evidente, y mientras que como sociedad no reconozcamos el inmenso valor que estos espacios tienen, seguiremos perdiendo irremediabilmente inmensas extensiones de bosques bajo una, también extensa, lista de argumentos: seguridad alimentaria, función económico social, costos de producción, necesidades de integración regional y demás. Pese a la gran extensión de tierra con aptitud forestal existente en el país, poco o nada se hace para promover su uso de manera racional; y poco o nada se hace para conocer los bosques, sus funciones y sus relaciones con quienes viven en esos espacios.

La promoción del uso integral de los bosques, incluyendo el no-uso, así como la investigación científica sobre las funciones que cumplen y los beneficios que obtenemos es prácticamente inexistente. Un país con tan grande extensión de bosques más bien promueve la agricultura y ganadería, y no de manera directa, sino más bien por omisión.

Para nosotros resulta casi imposible comprender el significado real que los bosques tienen para quienes viven en ellos.

El problema del TIPNIS sin duda es “el” problema, pero el avasallamiento de los bosques, la pérdida de sus valores naturales, culturales, místicos, la pérdida de los medios de vida de quienes viven junto a ellos, son “el” problema de todos los bosques en Bolivia.

El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal y el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras estiman que en Bolivia existen 5,5 millones de hectáreas deforestadas ilegalmente.

En ese panorama, el Gobierno acaba de promulgar la **Ley 337, de Producción de Alimentos y Restitución de Bosques**, con el propósito de establecer un régimen excepcional para el tratamiento de predios con desmontes que se hayan realizado sin autorización entre el 12 de julio de 1996 y el 31 de diciembre de 2011, para que sean





dedicados a la producción de alimentos como medio de garantizar nuestra seguridad alimentaria.

La norma legaliza la deforestación de 5 millones de ha, y le pone un precio: \$us 60 por ha para los industriales, y bajando según el actor al ser incorporados en el Programa de Producción de Alimentos y Restitución de Bosques. La Ley establece que en Tierras de Producción Forestal Permanente los beneficiarios deberán restituir entre el 10% y 20% de la cobertura forestal afectada, cuando se trate de predios mayores a 50 ha. Si incumplen los requisitos, sus tierras serán revertidas y pagarán multas elevadas. A decir del Gobierno, esta política de fomento y no de castigo permitirá incrementar en 20% la superficie sembrada y en 34% el volumen de producción, logrando un aumento de 9,6 millones de ton a 13,6 ton anuales, sobre todo de arroz, maíz, trigo y caña de azúcar.

Esta ley ha sido celebrada por los agroindustriales, pues los libra de reversiones y “multas exageradas”, según sus declaraciones, pero en ningún momento se toma en cuenta o se considera el daño ambiental que la pérdida no planificada de estos 5 millones de ha ha significado; o mejor dicho, ha quedado traducido en los \$us 60 por ha que deberán ser pagados. Y aún así, nuestra seguridad alimentaria no está garantizada, pues más de la mitad de las tierras que serán incorporadas en este programa están en manos de empresarios, que están interesados en la exportación y no precisamente en el abastecimiento del mercado interno a precios justos.

Cabe preguntarse, cómo si hasta la fecha no se ha tenido la capacidad de controlar los desmontes no autorizados y sancionar efectivamente a los infractores, ahora ¿existirá la capacidad para asegurar el ingreso de quienes han deforestado a este programa; y sobre eso seguir controlando a quienes deforestan ilegalmente? ¿Los \$us 60 por ha garantizarán esto?

El delicado equilibrio entre nuestras necesidades de desarrollo y la necesidad de mantener nuestro patrimonio natural saludable se pone hoy a prueba con esta nueva norma, los mecanismos de fomento y control deben ser puestos en pie de manera





apropiada, si no queremos enfrentarnos a un escenario donde, bajo el pretexto de la seguridad alimentaria, haya carta blanca para deforestar más.

b).-Contaminación del agua

Otro problema que afecta Bolivia es la contaminación del agua por las empresas mineras que contaminan este preciado líquido. Es un serio problema porque el agua potable es muy importante para la salud de las personas y también para otras especies. Las empresas transnacionales, compañías mineras, y la corrupción política han contribuido y continúan contribuyendo a los problemas ambientales en Bolivia. Las explotaciones de las minas sólo dejaron cuevas vacías y contaminaron el ambiente, las tierras, y envenenaron los ríos con mercurio. Por eso, por temor a daños ambientales, muchas comunidades se opusieron al emprendimiento minero transnacional como lo son Vista Gold Corporation, Coeur d'Alene Mines Corporation, Sumitomo, ApexSilver Mines y NewmontMiningCorporation. Estas compañías hicieron desaparecer cerros enteros y exprimieron los yacimientos de oro, degradando el medio ambiente y provocando una severa contaminación ambiental en las empobrecidas poblaciones. Las personas que viven cerca de las minas explotadas pierden el acceso agua potable y sus cosechas a causa de la contaminación de sus tierras. Desafortunadamente, la corrupción del gobierno en Bolivia ayudó a estas devastaciones por no implementar reglas de protección ambiental.

Por esta vulnerabilidad de Bolivia y su gente, Bolivia está buscando soluciones. En el llano, la gente que trabajan en la agricultura hace documentales y reuniones para darle a conocer a la población como lidiar con las consecuencias de cambio ambiental para que puedan manejar su tierra. También, los agricultores están aprendiendo cómo usar el suelo y analizar el terreno eficientemente, y así saber qué tipo de cultivo se puede dar a futuras generaciones. Esto es parte del proceso de conservación del ambiente que la población en Bolivia está tratando de implementar. Otro ejemplo es el cómo la gente que vive en la ciudad en este país trato de reducir el consumo de





energía durante el 29 de Marzo del 2008, cuando apagó las luces y el uso de electricidad por el lapso de una hora para demostrar su preocupación sobre el cambio climático.

Bolivia ha sido afectada fuertemente en el aspecto ambiental debido a su vulnerabilidad para enfrentar los impactos causados por la contaminación. Este aspecto ambiental ha sido causado principalmente por empresas mineras transnacionales y por la falta de regulación del gobierno. Estos problemas ambientales han causado la reducción de cosechas, pesca y han afectado la salud de las personas que tienen mayor contacto con las áreas ambientales contaminadas. Afortunadamente, la gente ha empezado a tomar conciencia de estos problemas y ha comenzado a actuar para resolver estos problemas.

10.4.-Bolivia toma conciencia sobre problemas ambientales

El mundo recordó el deterioro del medio ambiente por la contaminación. Imágenes sobre la contaminación del aire, el agua y los suelos fueron los problemas recurrentes en el Día Mundial del Medio Ambiente que se celebró ayer en todo el mundo con una importante variedad de actividades de toma de conciencia.



En La Paz, varias instituciones del Gobierno y de defensa del medio ambiente instalaron puntos de información en la Feria del Prado donde la gente se acercó con gran interés para conocer sobre la importancia de proteger el medio ambiente.

“¿Qué es el cambio climático y cómo nos afecta?”, preguntó la señora Patricia en el stand del Programa Nacional de los Cambios Climáticos. Patricia comentó que sus hijos le preguntaron sobre el calentamiento global y no sabía qué responder.





“Creo que necesitamos más información para ayudar a cuidar el ambiente donde vivimos, todavía la gente no se da cuenta que seguimos contaminando”, manifestó Patricia.

De acuerdo con un estudio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), “Tras las Huellas del Cambio Climático en Bolivia, todavía existen vacíos en estrategias para la difusión de información que promueva la participación de la sociedad civil en la protección del planeta.

El Día del Medio Ambiente fue impulsado para motivar en las poblaciones actitudes de protección del medio ambiente a través de concentraciones en calles, competencias de dibujos en escuelas, plantaciones de árboles y campañas de reciclaje entre otros. Ayer, en muchos países como España, Argentina, Uruguay se difundieron datos sobre la tala indiscriminada de árboles, el incremento de la basura electrónica.

PARA TOMAR EN CUENTA

Bolivia. En 2010 se organizó la primera Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra (CMPCC) en Cochabamba. El encuentro reunió a representantes de los pueblos, de los grupos indígenas, campesinos, movimientos sociales, científicos, académicos y delegaciones oficiales.

Encuentro. La CMPCC se presentó como el mayor foro alternativo a la 15^a Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Acuerdo. Los pueblos denunciaron al sistema capitalista como principal causante del cambio climático. “Éste no solamente impone una lógica de competencia, progreso y crecimiento ilimitado, sino también una visión material de la naturaleza al punto de convertirla en una mercancía”, señala el acuerdo. Derechos. El documento también aboga por un nuevo sistema que restablezca la armonía con la naturaleza y entre los seres humanos, a través del reconocimiento de los derechos de la Madre Tierra.

4. Biodiversidad de Bolivia





La biodiversidad, entendida como la diversidad o variedad de formas de vida existentes, incluye:

- La diversidad de ecosistemas terrestres y acuáticos, con sus plantas, animales y microorganismos (considerando el número de especies y su importancia en la vida)
- Los conocimientos tradicionales.
- La diversidad genética (que continuamente da lugar a nuevas especies) Veamos ahora algo de la diversidad biológica del país:

Bolivia, país megadiverso

Según documentos del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Bolivia está considerada entre los 15 países con mayor biodiversidad del mundo: Ocupa el

- cuarto lugar mundial entre los países con mayor riqueza de mariposas.
- Ocupa el sexto lugar mundial entre los países con mayor número de especies de aves.
- Está entre los diez primeros países con mayor diversidad de mamíferos.
- Se encuentra entre los diez países con mayor riqueza de especies de vertebrados, sin considerar la fauna marina.
- Se encuentra entre los diez u once países del mundo con mayor número de especies de plantas superiores.
- Está entre los once países con mayor diversidad de peces de agua dulce.
- Está entre los trece países con mayor riqueza de especies de anfibios y escarabajos tigre. Esta información corresponde sólo a un estado parcial del conocimiento de nuestra diversidad biológica. Mayor investigación puede arrojar mejores resultados para la comparación mundial de biodiversidad.

Algo de lo que tenemos





En una superficie de 1'098.581 Km², el país tiene, aproximadamente, la siguiente variedad entre flora, fauna y recursos genéticos:

Flora en Bolivia.- 20.000 especies de plantas superiores, 14.000 tipos de plantas nativas sin incluir algas y líquenes, 2.000 especies de orquídeas, 1.700 especies de helechos y afines, 1.500 tipos de líquenes como las barbas de viejo que cuelgan de algunos árboles, 1.000 especies de musgos, 750 tipos de plantas que se pegan entre las rocas, 200 especies de cactus, además de 23 tipos de pinos y coníferas.

Fauna en Bolivia.- 3.000 especies de mariposas diurnas, 1.398 especies de aves, 950 de mariposas nocturnas, 600 tipos de peces, 400 especies de arañas, 357 especies de mamíferos, 266 tipos de reptiles, 204 especies de anfibios, 175 de tábanos, 102 de escarabajos tigre y 79 especies endémicas de vertebrados.

Recursos genéticos del país.- 822 especies de plantas medicinales, 141 especies de plantas alimenticias, 87 especies de plantas colorantes, 51 tipos de plantas que producen látex, resinas, gomas, bálsamos y ceras; 31 especies de plantas con propiedades raticidas e insecticidas, 28 tipos de plantas que producen aceites, ceras, velas y lubricantes, 5 plantas de condimento, 4 tipos de plantas alucinógenas y narcóticas y 4 especies de plantas masticables que se pueden fumar.

La mayor diversidad de plantas y animales se concentra en los Bosques Amazónicos cerca de los Yungas y en los propios Yungas. Las plantas se concentran especialmente en los Yungas que abarcan solamente el 4% del territorio nacional.

Los investigadores Ibish, Mérida y Montero de la Fundación Amigos de la Naturaleza especifican, además que existen muchas especies endémicas:

Especies endémicas

Muchas de estas especies de flora y fauna sólo existen en Bolivia o algunas de sus regiones específicas: a éstas se llaman especies endémicas. Si las hacemos desaparecer, dejarán de existir en todo el planeta. Por eso debemos mantener el





equilibrio ambiental necesario para la sobrevivencia de todos los seres vivos y, especialmente, del género humano. Veamos algunos datos complementarios:

- 700 orquídeas son exclusivas del país. 140 especies de cactus son endémicas, cinco mil de las veinte mil especies de plantas superiores estimadas podrían tener a Bolivia como el único país del mundo donde se encuentran.
- Más del 80% de las especies de peces que habitan el lago Titicaca son exclusivas, y no se han encontrado en ningún otro lugar del planeta. Las especies endémicas de Bolivia se concentran especialmente en los Yungas, Bosques Secos Interandinos y Bosques Amazónicos cerca de Los Yungas.

AMENAZAS POR EL MEDIO AMBIENTE EN BOLIVIA

Conservación de la vida silvestre

Si existe la posibilidad de generar ingresos aprovechando la biodiversidad, entonces será importante conservar (utilizar o aprovechar sin arriesgar la existencia de la especie) las diferentes formas de vida silvestre. La vida silvestre está seriamente amenazada, principalmente por la caza, pesca, actividad forestal, expansión ganadera y de cocales para el narcotráfico.

La alteración y destrucción de los últimos bosques intactos, por la expansión agrícola y colonización desordenada, acelerada por la continua expansión de caminos para favorecer actividades hidrocarburíferas, mineras y forestales, constituye también una amenaza para la vida silvestre.

Plantas en peligro de extinción en tierras bajas

Reiteramos que sí se pueden aprovechar recursos naturales; pero no sólo utilizando ejemplares extraídos de la población natural; sino estableciendo cultivos para aprovechamiento sostenible.

Gracias a los datos de la Fundación Amigos de la Naturaleza en su boletín informativo de diciembre de 2003, nos enteramos que preocupa el peligro de





extinción de plantas y animales que tienen demanda de mercado. Algunos casos serían:

La jatata, con la que se construyen techos lujosos de viviendas; el nogal y el guayacán para fabricación de objetos artesanales. Otras plantas cuya existencia está amenazada son la uña de gato (*Uncaria tomentosa*) y sangre de drago (*Croton lechleri*), comercializadas como medicinas tradicionales en Bolivia y hasta fuera del país.

Orquídeas y cactus, son comercializadas en carreteras turísticas, y las poblaciones naturales de mara se están exterminando. La *Parajubaea*, una palmera endémica interandina está en peligro, porque se usan hojas y semillas; pero además el pastoreo y la expansión de la frontera agrícola disminuyen su hábitat. Probablemente sea la planta boliviana más amenazada.

Plantas en peligro de extinción en el altiplano

Mónica Zeballos, en su libro "Contribución al conocimiento de la flora en el departamento de Oruro" advierte que en el altiplano, en general, hay comunidades de plantas que están localmente extintas o con serios problemas de conservación: la T'ola (*Baccharis* spp), la Kiswara (*Buddleja coriacea*), la Quewiña o Lampayo (*Polilepis* spp), la Yareta (*Azorella compacta*) y la Ch'illka (*Mutisia orbigniana*). Factores que contribuyen a la extinción de las plantas Todas las plantas cuyas comunidades están en riesgo de extinción se utilizan como

combustible doméstico, y se comercializan a panaderías locales o en período de San Juan, en el caso del altiplano. Habilitar bofedales como tierras agrícolas, que afectan a las aves, escarabajos, plantas y otras formas de vida típicas de estos microecosistemas. El pastoreo provoca también la extinción local de hierbas agradables al paladar del ganado, lo que genera erosión de suelos, porque la reducción de la cobertura vegetal por pastoreo reduce la infiltración del agua en el suelo, aumentando el escurrimiento superficial y la erosión. Esto sucede, por ejemplo, en Chuquisaca, en el caso de las palmeras Jach'icoco. Convertir hábitats de especies silvestres en cultivos y potreros provoca la desaparición de árboles y arbustos en sabanas.





El fuego es otro factor de degradación, principalmente causado en el oriente por los ganaderos, por manejo barato de praderas, y también por los chaqueos descontrolados.

Animales amenazados

Las principales amenazas para la fauna son la cacería comercial y deportiva, la destrucción de sus hábitats naturales y el tráfico de mascotas o pieles, según el documento de la FAN que hemos citado.

En Bolivia 63 especies de aves están amenazadas. 16 de las 63 son endémicas del país, como la paraba barba azul de la que quedan menos de 200 individuos silvestres, o la paraba frente roja, que habita los valles secos interandinos. La utilización de reptiles, anfibios, mamíferos acuáticos y ribereños por diversos fines, amenaza al lobito de río, al bufeo o delfín boliviano y al caimán negro, cazado por su aceite, su cuero y su carne. También existe daño a poblaciones o especies por sobreexplotación, como el caso del quirquincho y la vicuña, aunque esta última está recientemente en recuperación. La modificación de hábitats disminuyó muchos diferentes tipos de ciervos, y esto es más grave en especies que necesitan mayor territorio, como tigres y troperos, vulnerables por el debilitamiento de su capacidad de recuperación.

Fauna acuática amenazada

La introducción de especies exóticas piscívoras, como la trucha y el pejerrey, que son predatoras porque se alimentan de otras especies de peces, ya disminuyó la abundancia de la “boga” y a la extinción del “humanto”.

La pesca en Bolivia experimentó un descenso brusco por el colapso de la pesca en el Lago Poopó en 1992. Después de ese año, la principal zona pesquera se trasladó a la Amazonía y al Pilcomayo.

En el Pilcomayo se extraían 1.400 toneladas métricas de sábalo en 1988, cantidad que se redujo a 40 toneladas diez años más tarde, en 1998. No se tienen datos de 2008; pero se conoce que la población del sábalo se habría recuperado en alguna medida.





Sin embargo, los sábalos que se sacan del río Pilcomayo, que debían medir como 35 centímetros, alcanzan la adultez con sólo 15 centímetros, por la aguda contaminación minera.

El daño a la actividad pesquera viene, además de la contaminación minera como en los casos de los lagos Urur Uru y Poopó de Oruro o el río Pilcomayo, por el uso de dinamita, mallas de arrastre, mallas agalleras de rombo pequeño y veneno. Estas prácticas, acentuadas en zonas como el trópico cochabambino y algunos ríos amazónicos del Beni, además de contaminar lagos y ríos, extinguen los peces y dañan el hábitat acuático.

En 2010 se ha registrado mortandad masiva de peces en el Beni y Santa Cruz debido, según autoridades de las gobernaciones y gobiernos municipales, a la caída de las temperaturas invernales hasta límites que no se habían alcanzado en casi 50 años. Si esto es cierto, la previsión de que los inviernos serán más cortos y más severos podría vincular el fenómeno climatológico con esta mortandad masiva.

Esa situación generó severas amenazas a la salud pública por la descomposición de cerca de nueve millones de peces en el mismo río, por encima de la capacidad natural del río de purificar las aguas.

En el trópico cochabambino se ha registrado otra mortandad masiva de peces; pero en este caso la situación pudo deberse a la incorporación de ingentes cantidades de contaminantes por la remoción de suelos de laderas por cambio de uso de suelos y explotación ilegal de maderas preciosas en las riberas de los ríos, agravado por la deforestación que ya no protege las cabeceras de cuencas.

Hasta el año 2011 se considera a la trucha del lago Titicaca como una especie comercialmente extinta, debido a la sobrepesca y al uso de mallas agalleras de rombo pequeño, aquellas que se utilizaban antiguamente sólo para los ispis.

Leyes que protegen la vida silvestre en Bolivia

LEY DEL MEDIO AMBIENTE 1333





En Bolivia existen leyes ambientales bastante bien elaboradas en muchos aspectos; aunque los gobiernos no han logrado hacerlas cumplir, por una escasa capacidad económica y técnica o muchas veces por falta de voluntad política.

La Ley del Medio Ambiente 1333 (LMA) señala estos delitos ambientales, que se cometen poniendo en riesgo las diversas formas de vida silvestre:

Pescar, cazar o capturar animales, con o sin autorización, utilizando medios prohibidos como: explosivos o sustancias venenosas, causando daño al medio ambiente o a las especies tiene privación de libertad de 1 a 3 años y multa equivalente al 100% del valor de los animales pescados, capturados o cazados. Si se produce dentro de áreas protegidas o en períodos de veda la pena se agrava en un tercio (art 110 LMA) Acumular, tener, transportar y comercializar plantas silvestres o el producto de la cacería de animales silvestres, poniendo a las mismas en riesgo de extinción, tiene privación de libertad de hasta dos años y la multa equivalente al 100% del valor de las especies (art 111 LMA) La Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, CITES, suscrita por más de 130 gobiernos, tiene el propósito de controlar el comercio internacional de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción debido al comercio de flora y fauna y sus productos derivados.

En los países que firmaron la convención funciona la autoridad administrativa y la autoridad científica, que debe asesorar a las autoridades de gobierno sobre la política nacional de conservación de flora y fauna silvestre.

CITES incluye en su lista de especies controladas a todas las especies en peligro de extinción, o con mayor nivel de amenaza, así como las que podrían llegar a esa situación si no se controla el comercio.

Entre las especies animales con mayor nivel de amenaza contemplados en la lista de CITES están, en lo que hace al caso boliviano: el oso andino de anteojos o jucumari, el ciervo de pantano, el tigre, la vicuña, la paraba barba azul, la paraba frente roja, el cóndor y el halcón peregrino.





¿Qué es una infracción ambiental?

Es una acción contraria a la Ley de Medio Ambiente y sus reglamentos o el incumplimiento de una obligación específica. Veamos siete infracciones ambientales³⁴ que debemos aprender a diferenciar de los delitos ambientales:

1. Iniciar una actividad, obra o proyecto sin licencia ambiental, como sucedió con las actividades cupríferas en Coro Coro, LaPaz.
2. No aplicar medidas para disminuir o mitigar los impactos ambientales, como iniciar actividades de curtiembres en el Beni, La Paz o Cochabamba, sin tener plantas de tratamiento de aguas que las purifiquen antes de echarlas a los ríos.
3. No aplicar medidas para disminuir o mitigar los impactos ambientales, como sucede actualmente con más de 60 pozos de exploración hidrocarburífera que no han sido sellados hasta la fecha en la zona del chaco boliviano.
4. Contaminar ríos, lagunas, lagos u otros cuerpos de agua, como sucede en la bahía de Cohana, donde convergen todas las aguas contaminadas de la minería, industrias, curtiembres y alcantarillas de los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.
5. Tirar o abandonar basura o residuos sólidos en áreas públicas, ríos y cuerpos de agua, como sucede en Cochabamba, donde se han creado varios botaderos clandestinos y se vierte basura al río Rocha; aunque de algún modo sucede en todas las poblaciones y ciudades del país.
6. Abandonar animales muertos o residuos contaminantes o dañinos a la salud pública en áreas públicas, como sucede en los ríos de Huanuni, o en prácticamente todos los ríos del país.
7. Crear depósitos o botaderos clandestinos, como sucede en Oruro, El Alto, o en prácticamente todos los pueblos y ciudades del país.





¿Qué es un delito ambiental?

Los y las docentes debemos poder identificar los delitos ambientales que están en la Ley de Medio Ambiente. Veamos, como hacemos siempre, con ejemplos locales que nos permitan acercar la realidad a nuestros procesos intelectivos, 11 tipos de delitos ambientales³⁵ que comete una persona que:

1. Queme campos de labranza o pastoreo sin autorización, ocasione incendio en propiedad ajena, por negligencia o intencionalidad, como ha sucedido el año 2010 principalmente en Santa Cruz, Beni, Pando y el norte de La Paz, donde se ha monitoreado 54 mil focos de calor que alcanzaron más de 3 millones de hectáreas, de las cuales menos del 1% tenían permiso.
2. Tale bosque o provoque deforestación sin contar con autorización, como sucede en Santa Cruz para ampliar la frontera agrícola de los monocultivos oleaginosos, azúcar y arroz, o en Beni y Pando para ampliar la agricultura y ganadería extensiva, o en el trópico cochabambino y los Yungas para incrementar los cultivos (ilegales) de coca, a una tasa mayor que totaliza cerca de 400 mil hectáreas anuales durante los cinco últimos años.
3. Envenene, contamine o adultere aguas destinadas al consumo público, al uso industrial, agropecuario o piscícola, como sucede con la actividad minera en Bolivia.
4. Vierta o arroje aguas residuales no tratadas, objetos o desechos de cualquier naturaleza en los cauces de agua: ríos, lagos, lagunas, estanques de agua y otros que contaminen o degraden las aguas, como sucede con la actividad minera que contamina toda la cuenca Pilcomayo en los departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija, o la cuenca Uru Uru - Poopó, en Oruro, además de las industrias, curtiembres y alcantarillados urbanos de casi todas las ciudades del país.
5. Deposite, vierta o comercialice desechos industriales líquidos, sólidos o gaseosos, poniendo en peligro la vida humana, o no cumpla con las normas de protección ambiental, como sucede en las comunidades productoras de tomate y soya,





principalmente en Cochabamba y Santa Cruz, que utilizan ingentes cantidades de agrotóxicos que contaminan el ambiente y amenazan la salud de las personas.

6. Autorice, permita o coopere al depósito, introducción al país o transporte en territorio boliviano, de desechos tóxicos peligrosos, radioactivos y otros que sean peligrosos para la salud de las personas o el ambiente. La nueva Constitución Política del Estado prohíbe ya la introducción al país o transporte en territorio boliviano, de desechos tóxicos peligrosos, radioactivos.

7. Quebrante normas de sanidad pecuaria, propague enfermedades para animales y plagas vegetales. En las zonas ganaderas del país se han hecho múltiples esfuerzos para erradicar la fiebre aftosa, de modo que se evite la propagación de enfermedades ganaderas; aunque queda pendiente de establecer el tipo persistente de enfermedades en los cultivos de grano en Tapacarí, Cochabamba.

8. Suspenda arbitrariamente el agua para el consumo de las poblaciones o para el riego, como se amenaza en algunas organizaciones de regantes a quienes no asisten a reuniones o no participan en marchas y movilizaciones en las que obligan a los usuarios a participar.

9. Con o sin autorización cace, pesque o capture animales, utilizando medios prohibidos como explosivos o sustancias venenosas, causando daño al ambiente o a las especies, como sucede en algunos ríos del trópico cochabambino, del Beni, de Santa Cruz, o de Tarija.

10. Sin autorización acumule, tenga, transporte o comercialice vegetales o el producto de la cacería de especies animales, poniendo a las mismas en riesgo de extinción, como sucede

en “La Cancha” en Cochabamba, donde se pueden encontrar parabas embolsadas a la venta, lo mismo que iguanas, tortugas acuáticas, monos y otros; o en El Alto, donde uno encuentra igualmente monos y parabas vendiéndose “a escondidas”, o en las tiendas de artesanía del Beni, Santa Cruz, Cochabamba y La Paz, principalmente,





“Diseño de Planta de Compostaje”

donde se encuentran productos derivados de la cacería de animales amenazados y en peligro de extinción.

11. Todo funcionario público que sea autor, encubridor o cómplice de cualquiera de las faltas o delitos descritos anteriormente, sufrirá una pena doble a las que correspondan en cada caso.





2.2.-EL MEDIO AMBIENTE A NIVEL REGIONAL





RESUMEN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES A NIVEL DEPARTAMENTAL (TARIJA)

Macro problemas	Problemas / Limitantes	Localización principal
<i>Degradación de los Recursos Naturales y Medio Ambiente</i>	Suelos (erosión)	Valle Central 300.000 has
	Vegetación (sobre pastoreo, desmonte) ³⁶	Sub andino
	Hídrico (contaminación)	Río Pilcomayo
	Medio Ambiente Urbano: contaminación atmosférica e hídrica, desechos sólidos y líquidos.	Tarija, Yacuiba, Bermejo y Villa Montes
<i>Alto nivel de vulnerabilidad a amenazas y riesgos naturales y antrópicos</i>	Sequía (19)	Llanura chaqueña
	Heladas, Granizadas (4-10)	Valle Central y Zona Alta
	Inundaciones (2)	Triángulo de Bermejo
	Incendios (65)	Valle Central y Zona Alta
<i>Deficiente integración</i>	Deficiente Transitabilidad vial	Integración este-oeste y norte-sur
	Condiciones topográficas desfavorables	Zona alta, Subandino
	Diferencias socioculturales (regionalización)	Chaco y el resto del Departamento
<i>Producción poco competitiva y de bajo valor agregado</i>	Producción basada en los recursos naturales: de carácter primario	En todo el departamento
	Conflictos de derecho de uso y estructuras de la tierra caracterizada por minifundios. *En el Chaco grandes extensiones sin uso económico, ocasionando conflictos por asentamientos ilegales.	En todo el departamento
	Bajo desarrollo tecnológico y poca especialización	En todo el departamento
	Reducido aprovechamiento de las ventajas comparativas y competitivas	En todo el departamento
	Distancia considerable a los mercados y deficiente infraestructura vial	En todo el departamento
<i>Crecimiento desordenado y acelerado de las ciudades</i>	Falta una planificación urbana adecuada	Tarija, Yacuiba y Villa Montes
	Alta migración campo-ciudad	De las áreas rurales hacia





LA PERCEPCIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA Y EL PAIS

Tabla 4.6: Nivel de conservación del medio ambiente en el municipio, del departamento y el país

Nivel	Municipio	Departamento	País
-------	-----------	--------------	------

Tabla 4.7: Aspectos relacionados con la conservación del medio ambiente en el Departamento de Tarija

Problema	Muy mal y mal	Regular	Bien y muy bien
Incendios forestales	80,2%	14,9%	4,8%
Contaminación del agua	74,7%	20,5%	4,8%
Contaminación atmosférica	67,1%	23,2%	9,6%
Gestión de residuos	65,3%	27,0%	7,7%
Desaparición suelos agrícolas	63,8%	27,2%	8,9%
Acceso a las playas	60,6%	29,5%	9,9%
Ruido	58,9%	32,3%	8,7%
Arbolado, flora y fauna	58,0%	32,2%	9,8%
Masificación urbanística	55,1%	37,5%	7,4%

EL GRADO DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA

EVALUACION DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE EN EL MUNICIPIO Y EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA

RESPONSABLES DEL DETERIORO EN TARIJA

Tabla 4.9: Evaluación en el tiempo de la conservación del medio ambiente en el municipio y en la región

Nivel	Pasado			Futuro		
	Peor	Intermedio	Mejor	Peor	Intermedio	Mejor
Municipal	39,5%	45,7%	14,8%	52,6%	28,8%	18,5%
Departamental	44,7%	41,8%	13,4%	50,1%	34,0%	15,8%





INFORMACION DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE EN TARIJA (estudiantes, medio de comunicación y el gobierno)

Ya se ha dicho cuanto valoramos los tarijeños las características del valle en el que vivimos. Un tema recurrente alude al estado del tiempo (o la temperatura ambiental). Los comentarios como mayor impacto son: las riadas, las sequías, los incendios y las plagas que afectan a los habitantes. También los medios de comunicación no informan que hay especies por ejemplo los pájaros que antes abundaban en la región y que ahora se ven esporádicamente.

La mayoría de los estudiantes afirma que ese dato de 23.1% es regular por su

Tabla 4.14: Calidad de la información acerca de la problemática del medio ambiente en la región

Indicador	Muy mala y mala	Regular	Buena y muy buena
Tratamiento del tema conservación	23,4%	53,4%	23,1%
En los medios de comunicación masiva	37,0%	46,3%	16,7%
A partir del gobierno	46,3%	43,3%	10,4%

calidad. Al mismo tiempo califican el trabajo de los medios y el gobierno como “regular y malo”, por lo tanto afirman que los estudiantes consideran estar medianamente informados. Notese ese dato que la calidad de la información que recibe puede calificarse como “buena y muy buena”.

Cabe cruzar los datos y/o ratificar la interpretación de los mismos, se ha consultado a los estudiantes respecto a algunos hábitos que pueden ser indicadores de la actitud en relación a la conservación del medio ambiente.

Hasta ahora se ha visto básicamente como perciben los estudiantes el comportamiento de las variables macro (institucionales, autoridades, leyes) que tienen que ver con la conservación del medio ambiente. En base a variables elegidas

Tabla 4.11: Sectores responsables del deterioro en Tarija

Sector	Nada y poco	Regular	Bastante y mucho
Industrias	20,0%	20,0%	59,9%
Autoridades	28,8%	21,8%	49,5%
Ciudadanos	28,8%	23,0%	48,2%
Constructores	25,0%	30,9%	44,1%
Cazadores	37,0%	21,2%	41,8%
Sector primario	35,3%	33,3%	31,5%





es este estudio, se ha obtenido lo siguiente.

Al menos de la cuarta parte de la muestra de estudiantes (el 23.1%). Demuestra su compromiso con el problema medio ambiental: por lo menos cuando se trata de seguir las noticias. La mayoría relativa adopta una posición intermedia o de mediana preocupación.

EL MEDIO AMBIENTE EN EL PLAN DEPARTAMENTAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE TARIJA

Acciones

a) Para el medio ambiente rural

- Regular y/o normar el uso de la tierra en forma sostenible según su capacidad de uso con la implementación del Plan de Uso del Suelo del Departamento y su profundización a través de la elaboración e implementación de Planes de Uso de Suelo a mayor detalle para los municipios que conforman esta unidad territorial. El municipio de Padcaya ya cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial que incluye el PLUS, restando desarrollar procesos similares en los municipios de Cercado, Uriondo y Méndez.
- El manejo integral de las cuencas prioritarias de esta unidad: Guadalquivir y Tolomosa, en el marco del Plan de Manejo de Recursos Hídricos del departamento. Específicamente, se requiere desarrollar un proyecto de saneamiento del río Guadalquivir. Ver informe de cuencas hidrográficas.
- La protección y conservación del medioambiente rural mediante el control y seguimiento de las actividades mineras (explotación de yeso, cal y áridos) y la utilización excesiva de agroquímicos en la agricultura.
- Las serranías que bordean el Valle Central sobretodo en su flanco occidental, presentan un alto riesgo a incendios forestales que inciden en la vulnerabilidad de la población, el agua y la producción. Se requiere fortalecer las instancias competentes (Dirección de Alerta Temprana y Dirección de RR NN de la Prefectura) para que lleven adelante acciones de mitigación y sobre todo de prevención de este riesgo que representa una amenaza permanente en época de chaqueos.
- Consolidar y fortalecer la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama con la implementación de un plan de manejo adecuado.

b) Para el medio ambiente urbano





“Diseño de Planta de Compostaje”

- En el marco del Plan Departamental de Manejo del Medio Ambiente que se propone, la ciudad de Tarija debe avanzar en la consolidación de la elaboración de un Plan Ambiental para la ciudad que tome en cuenta el crecimiento futuro de la misma, el desarrollo industrial y de transporte.
- Evitar la contaminación de quebradas y ríos con desechos líquidos y sólidos de la actividad urbana (aguas servidas) con el desarrollo de sistemas de saneamiento y drenaje funcionales. Además, se requiere efectuar un monitoreo y evaluación continua a las empresas industriales que se encuentran dentro la ciudad que contaminan el medio ambiente exigiendo sus declaratorias ambientales correspondientes.
- El manejo sostenible de los residuos sólidos y líquidos.

Reducción de la vulnerabilidad a amenazas naturales y antrópicas

Objetivo Específico

La vulnerabilidad de la sociedad civil, los recursos naturales y la infraestructura productiva a los riesgos y amenazas naturales y antrópicas es mínima.

Acciones

La unidad territorial presenta riesgos altos a granizadas, heladas, inundaciones y erosión que la hacen fuertemente vulnerable a amenazas naturales y antrópicas por lo que requiere implementar programas y proyectos de prevención y mitigación en el marco del Plan de Control de riesgos del PDOT.

1) El riesgo a granizadas es uno de los más notorios ya que abarca gran parte de la unidad en una franja central que va desde León Cancha a Rejará donde se localizan las áreas de mayor potencial agrícola de la unidad, afectando principalmente a la producción de uva. En este sentido, se requiere que la Prefectura tome las acciones correspondientes para mitigar los daños causados por este fenómeno con sistemas antigranizos y el incentivo a los productores de uva para tomar los recaudos necesarios (enmallado de protección).

2) El riesgo a la erosión es considerable, ya que abarca una porción significativa de esta unidad territorial y se localiza fundamentalmente en la terraza fluvio lacustre del valle central de Tarija. Para la mitigación de la degradación de los suelos ligados a los procesos erosivos de origen hídrico y edáfico se requiere aplicar el Plan Uso del Suelo y promover sistemas alternativos de manejo del hato ganadero caprino y





ovino. Además, se requiere fortalecer el PERTT y cambiar su enfoque de trabajo hacia el Manejo Integral de Cuencas que posibilite un control más efectivo de la erosión.

3) El riesgo a inundaciones y desbordes tiene una mayor incidencia en las terrazas aluviales de las riberas de los ríos Camacho, Guadalquivir, Santa Ana, Sola y Tolomosa. Para la reducción y/o mitigación de este riesgo se requiere desarrollar sistemas-infraestructuras de protección de las riberas de estos ríos, sobre todo en los lugares que tienen mayor potencial agrícola y existen asentamientos humanos, en el marco de un Plan de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas del Departamento.

4) La amenaza de incendios forestales se presenta en un grado de riesgo alto en las serranías que rodean al Valle Central donde existe una vegetación de matorrales xerofíticos densos y la práctica del chaqueo es común. Se requiere la implementación de un sistema de Alerta Temprana.

2.4.-LEY DEL MEDIO AMBIENTE

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1º.- La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

ARTÍCULO 2º.- Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

ARTÍCULO 3º.- El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

ARTÍCULO 4º.- La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural.

DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

ARTÍCULO 5º.- La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre las siguientes bases:



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

1. Definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.
2. Promoción del desarrollo sostenible con equidad y justicia social tomando en cuenta la diversidad cultural del país.
3. Promoción de la conservación de la diversidad biológica garantizando el mantenimiento y la permanencia de los diversos ecosistemas del país.
4. Optimización y racionalización el uso e aguas, aire suelos y otros recursos naturales renovables garantizando su disponibilidad a largo plazo.
5. Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo nacional.
6. Incorporación de la educación ambiental para beneficio de la población en su conjunto.
7. Promoción y fomento de la investigación científica y tecnológica relacionada con el medio ambiente y los recursos naturales.
8. Establecimiento del ordenamiento territorial, a través de la zonificación ecológica, económica, social y cultural. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división política nacional establecida.
9. Creación y fortalecimiento de los medios, instrumentos y metodologías necesarias para el desarrollo de planes y estrategias ambientales del país priorizando la elaboración y mantenimiento de cuentas patrimoniales con la finalidad de medir las variaciones del patrimonio natural nacional,
10. Compatibilización de las políticas nacionales con las tendencias de la política internacional en los temas relacionados con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales.

DE LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL

ARTÍCULO 11º.- La planificación del desarrollo nacional y regional del país deberá incorporar la dimensión ambiental a través de un proceso dinámico permanente y concertado entre las diferentes entidades involucradas en la problemática ambiental.

ARTÍCULO 12º.- Son instrumentos básicos de la planificación ambiental.

- a) La formulación de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, a nivel nacional, departamental y local.





“Diseño de Planta de Compostaje”

- b) El ordenamiento territorial sobre la base de la capacidad de uso de los ecosistemas, la localización de asentamientos humanos y las necesidades de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- c) El manejo integral y sostenible de los recursos a nivel de cuenca y otra unidad geográfica.
- d) Los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.
- e) Los mecanismos de coordinación y concertación intersectorial interinstitucional e interregional.
- f) Los inventarios, diagnósticos, estudios y otras fuentes de información.
- g) Los medios de evaluación, control y seguimiento de la calidad ambiental.

ARTÍCULO 13º.- La Secretaría Nacional del Medio Ambiente queda encargada de la conformación de la Comisión para el Ordenamiento Territorial, responsable de su establecimiento en el país.

ARTÍCULO 14º.- El Ministerio de Planeamiento y Coordinación con el apoyo del Ministerio de Finanzas, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente y los organismos competentes, son responsables de la elaboración y mantenimiento de las cuentas patrimoniales con la finalidad de disponer de un adecuado sistema de evaluación del patrimonio natural nacional.

DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ARTÍCULO 24º.- Para los efectos de la presente Ley, se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al conjunto de procedimientos administrativos, estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el medio ambiente.

ARTÍCULO 25.- Todas las obras, actividades públicas o privadas, con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada de acuerdo a los siguientes niveles:

1. Requiere de EIA analítica integral.
2. Requiere de EIA analítica específica





3. No requiere de EIA analítica específica pero puede ser aconsejable su revisión conceptual.

4. No requiere de EIA

ARTÍCULO 26º.- Las obras, proyectos o actividades que por sus características requieran del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental según lo prescrito en el artículo anterior, con carácter previo a su ejecución, deberán contar obligatoriamente con la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), procesada por los organismos sectoriales competentes, expedida por las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente y homologada por la Secretaría Nacional. La homologación deberá verificarse en el plazo perentorio de veinte días, caso contrario, quedará la DIA consolidada sin la respectiva homologación.

En el caso de Proyectos de alcance nacional, la DIA debería ser tramitada directamente ante la Secretaría Nacional del Medio Ambiente.

La Declaratoria de Impacto Ambiental incluirá los estudios, recomendaciones técnicas, normas y límites, dentro de los cuales deberán desarrollarse las obras, proyectos de actividades evaluados y registrados en las Secretarías Departamentales y/o Secretaría Nacional del Medio Ambiente. La Declaratoria de Impacto Ambiental, se constituirá en la referencia técnico legal para la calificación periódica del desempeño y ejecución de dichas obras, proyectos o actividades.

ARTÍCULO 27º.- La Secretaría Nacional del Medio Ambiente determinará mediante reglamentación expresa, aquellos tipos de obras o actividades, públicas o privadas, que requieran en todos los casos el correspondiente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 28º.- La Secretaría Nacional y las Secretarías Departamentales del medio ambiente, en coordinación con los organismos sectoriales correspondientes, quedan encargados del control, seguimiento y fiscalización de los Impactos Ambientales, planos de protección y mitigación, derivados de los respectivos estudios y declaratorias.

Las normas procedimentales para la presentación, categorización, evaluación, aprobación o rechazo, control, seguimiento y fiscalización de los Estudios de Evaluación de Impacto ambiental serán establecidas en la reglamentación correspondiente.





DEL RECURSO AGUA

ARTÍCULO 36º.- Las aguas en todos sus estados son de dominio originario del Estado y constituyen un recurso natural básico para todos los procesos vitales. Su utilización tiene relación e impacto en todos los sectores vinculados al desarrollo, por lo que su protección y conservación es tarea fundamental del Estado y la sociedad.

ARTÍCULO 37º.- Constituye prioridad nacional la planificación, protección y conservación de las aguas en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas.

ARTÍCULO 38º.- El Estado promoverá la planificación, el uso y aprovechamiento integral de las aguas, para beneficio de la comunidad nacional con el propósito de asegurar su disponibilidad permanente, priorizando acciones a fin de garantizar agua de consumo para toda la población.

ARTÍCULO 39º.- El Estado normará y controlará el vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno.

DEL AIRE Y LA ATMOSFERA

ARTÍCULO 40º.- Es deber del Estado y la sociedad mantener la atmósfera en condiciones tales que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable.

ARTÍCULO 41º.- El Estado a través de los organismos correspondientes normará y controlará la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daños a la salud, al medio ambiente, molestias a la comunidad o sus habitantes y efectos nocivos a la propiedad pública o privada.

Se establece como daño premeditado, el fumar tabaco en locales escolares y de salud, por ser estos recintos donde están más expuestos menores de edad y personas con baja resistencia a los efectos contaminantes el aire.

Se prohíbe el fumar en locales públicos cerrados y en medios de movilización y transporte colectivo. Los locales públicos cerrados deberán contar con ambientes separados especiales para fumar.

ARTÍCULO 42º.- El Estado, a través de sus organismos competentes, establecerá, regulará y controlará los niveles de ruidos originados en actividades comerciales, industriales, domésticas, de transporte u otras a fin de preservar y mantener la salud y el bienestar de la población.





DEL RECURSO SUELO

ARTÍCULO 43º.- El uso de los suelos para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación.

Las personas y empresas públicas o privadas que realicen actividades de uso de suelos que alteren su capacidad productiva, están obligados a cumplir con las normas y prácticas de conservación y recuperación.

ARTÍCULO 44º.- La Secretaría Nacional del medio ambiente, en coordinación con los organismos sectoriales y departamentales, promoverá el establecimiento del ordenamiento territorial con la finalidad de armonizar el uso del espacio físico y los objetivos del desarrollo sostenible.

ARTÍCULO 45º.- Es deber del Estado normar y controlar la conservación y manejo adecuado de los suelos.

DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

ARTÍCULO 81º.- El Ministerio de Educación y Cultura, las Universidades de Bolivia, la Secretaría Nacional y los Consejos Departamentales del Medio Ambiente, definirán políticas y estrategias para fomentar, planificar y desarrollar programas de educación ambiental formal y no formal, en coordinación con instituciones públicas y privadas que realizan actividades educativas.

ARTÍCULO 82º.- El Ministerio de Educación y Cultura incorporará la temática ambiental con enfoque interdisciplinario y carácter obligatorio en los planes y programas en todos los grados niveles ciclos y modalidades de enseñanza del sistema educativo, así como de los Institutos Técnicos de formación, capacitación, y actualización docente, de acuerdo con la diversidad cultural y las necesidades de conservación del país.

ARTÍCULO 83º.- Las universidades autónomas y privadas orientarán sus programas de estudio y de formación técnica y profesional en la perspectiva de contribuir al logro del desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

ARTÍCULO 84º.- Los medios de comunicación social, públicos o privados, deben fomentar y facilitar acciones para la educación e información sobre el medio ambiente y su conservación, de conformidad a reglamentación a ser establecida por el Poder Ejecutivo.





DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ARTÍCULO 92º.- Toda persona natural o colectiva tiene derecho a participar en la gestión ambiental, en los términos de esta ley, y el deber de intervenir activamente en la comunidad para la defensa y/o conservación del medio ambiente y en caso necesario hacer uso de los derechos que la presente Ley le confiere.

ARTÍCULO 93º.- Toda persona tiene derecho a ser informada veraz, oportuna y suficientemente sobre las cuestiones vinculadas con la protección del medio ambiente, así como a formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo, ante las autoridades competentes que se relacionen con dicha protección.

ARTÍCULO 94º.- Las peticiones e iniciativas que se promuevan ante autoridad competente, se efectuarán con copia a la Secretaría Departamental del Medio Ambiente, se resolverán previa audiencia pública dentro de los 15 días perentorios siguientes a su presentación. Las resoluciones que se dicten podrán ser objeto de apelación con carácter suspensivo, ante la Secretaría Departamental y/o Nacional del Medio Ambiente, sin perjuicio de recurrir a otras instancias legales.

2.5.-LA LEY DEL M.A. EN LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO

a).-INTRODUCCIÓN

El derecho de finales del Siglo XX y principios del XXI se encuentra fuertemente impregnado por una nueva ética, por nuevos valores, como consecuencia de las respuestas planteadas por la conciencia internacional de las naciones, donde los derechos humanos deben cobrar vida dentro del orden jurídico para la creación de una Sociedad global más humana, solidaria y en paz. En este orden, el Derecho en general, con una marcada influencia humanista, presenta una evolución en varias dimensiones: una la dimensión para combatir la degradación de la naturaleza, pues surge con una energía sin precedentes, el fenómeno de la protección del ambiente, y la garantía como derecho fundamental de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, para garantizar la sobrevivencia del ser humano en el planeta; asimismo, se tiene la modernización de los sistemas judiciales, sobre todo referido a la **justicia ambiental**.

La vertiginosidad jurídica del tema ambiental ha producido transformaciones profundas en el campo del derecho, tal es así que, en tan poco tiempo se ha producido una formación y desarrollo impresionante y, debido principalmente a que el ambiente es un derecho transversal, pues sus valores, principios y normas,





contenidos tanto en instrumentos internacionales como la legislación interna de los Estados, nutren e impregnan el entero ordenamiento jurídico; es decir, que su escala de valores llega a influir inevitablemente en la totalidad de las ramas de las ciencias jurídicas, que hoy en día, se habla de la función ambiental de la propiedad, del instituto de la posesión ambiental y de un nuevo tipo de servidumbres denominadas ambientales.

Estos cambios debido al impacto del ambiente se han hecho más evidentes desde 1972 a la fecha, pues su origen puede situarse en dos documentos de las Naciones Unidas, como son:

La Declaración de Estocolmo de 1972

La Carta de la Naturaleza de 1982

Se considera que el apogeo se halla constituido por los documentos aprobados en la célebre Cumbre de Río de 1992 y la Declaración de Johannesburgo del año 2002.

“El resultado inmediato ha sido la aparición del “derecho al ambiente sano y ecológicamente equilibrado”. Constituye uno de los derechos humanos de solidaridad, de la tercera generación, puesto que los beneficios que derivan de ellos cubren a toda la colectividad y no solo a individuos en particular, por lo que, al tratarse de derechos colectivos no pueden ser monopolizados o apropiados por sujetos individuales, pues pertenecen al género humano como un todo.

En este contexto, considerando que el derecho al ambiente como parte de los derechos humanos de la tercera generación, contiene principios, valores y normas que impregnan y modifican el entero ordenamiento jurídico; el instituto de la propiedad no se encuentra al margen de dicha revolución jurídica en los ordenamientos jurídicos de los diferentes Estados, tal es así que como consecuencia de este fenómeno, hoy en día dentro de la economía jurídica de algunos países, se tiene contemplada además de la función económica-social de la propiedad, la función ambiental de este instituto, que implica la existencia de limitaciones y restricciones a la propiedad, con el fin de garantizar a la colectividad, el derecho a gozar de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, armonizando el interés propio del particular con el interés de la colectividad.



**b).- AUSENCIA DE LA FUNCIÓN AMBIENTAL EN LA CONSTITUCIÓN DE 1967 Y NORMAS AGRARIAS VIGENTES: LEYES 1715 Y 3545.**

La Constitución Política del Estado de 1967 y sus reformas de 1994, 2004 y 2005, no consagraban en su normativa, el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable y, mucho menos establecía la función ambiental de la propiedad agraria privada; tal es así que el **Art. 169** establecía que la propiedad agraria privada en sus modalidades de la mediana propiedad y la empresa agropecuaria gozaban de la protección del Estado, en tanto cumplan una función económico – social que conforme se encuentra establecida en el Art. 2 – II de la Ley 1715 de 18 de octubre de 1996, “es el empleo sostenible de la tierra en el desarrollo de actividades agropecuarias, forestales y otras de carácter productivo, así como en la de conservación y protección de la biodiversidad, la investigación y el ecoturismo, conforme a su capacidad de uso mayor, en beneficio de la sociedad, el interés colectivo y el de su propietario”.

Asimismo, la normativa contemplada en la **Ley 3545 de 28 de noviembre de 2006**, tampoco explicita la interpretación de las funciones de la propiedad agraria, desde lo ambiental. Consiguientemente, pareciera, que según la Constitución analizada y la aún normativa agraria vigente – **leyes 1715 y 3545-** , el cumplimiento de la función económico-social, era condición esencial para conservar la propiedad agraria en sus dos formas (mediana y empresa). En suma, la exigencia “literal” del cumplimiento de la función económico-social, constituía un atentado y una violación al mega derecho humano al desarrollo sostenible conformado por el derecho al ambiente y el derecho al desarrollo, todo ello, en contraposición con la **Ley del Medio Ambiente 1333** que aún establece el uso sostenible de los recursos naturales y, a los varios tratados internacionales relacionados con la protección del medio ambiente y, de los cuales Bolivia es signataria.

c).- CONSTITUCIONALIZACIÓN DE LA FUNCIÓN AMBIENTAL EN EL NUEVO ORDENAMIENTO JURÍDICO DE BOLIVIA

Una vez que se comprendió que la agricultura ya no es un concepto antitético a la contaminación y que la concepción de la agricultura como una actividad preservadora del medio natural había sufrido un rápido desgaste y, consiguientemente, cuando se advirtió de que para promover el desarrollo agrario no basta con sólo atender a la producción, sino también a la sustentabilidad de los





recursos naturales, entre otros factores, Bolivia, ha seguido con esta tendencia Latinoamericana de la constitucionalización del tema ambiental, pues la **nueva Constitución Política del Estado (2009)**, introduce la variable ambiental en el ordenamiento jurídico del país, **EL DERECHO AL MEDIO AMBIENTE**, como un derecho fundamental de las personas y como un deber y obligación del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente, tal cual se desprende de los **artículos 33 y 342**.

Medio ambiente sano y equilibrado: un derecho fundamental y un deber del estado y la población

El derecho al ambiente sano y ecológicamente equilibrado, constituye un derecho y, a la vez un deber del Estado y de sus habitantes para resguardar, proteger, conservar y defender el patrimonio natural de Bolivia, y aprovechar los recursos naturales de la biodiversidad de manera sustentable, así como mantener el equilibrio del medio ambiente para el desarrollo de los seres vivos y para preservar los derechos de las futuras generaciones, tal cual se infieren de los artículos 108 – 15 y 16, 342, 346, 347, 380 y 387. También es deber ciudadano participar en el manejo de los recursos naturales y en el control social de la gestión ambiental, conforme establece los artículos 345, 374, 385 y 388. Acorde al artículo 242 – 8, la participación y el control social implica denunciar ante las instituciones correspondientes para la investigación y procesamiento.

Las políticas de gestión ambiental se basarán en:

1. La planificación y gestión participativas con control social
2. La aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de calidad ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente, así determina el artículo 345.

De acuerdo al artículo 347, el Estado y la sociedad mitigarán los efectos nocivos al medio ambiente y los pasivos ambientales. Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente en todas las etapas de la producción, deberán evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales



**Acciones de defensa**

La Nueva Constitución Política del Estado a través del Art. 34, determina que cualquier persona está facultada para ejercitar acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, a título individual o en representación de una colectividad, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente; estas acciones consisten por ejemplo en la Acción de Inconstitucionalidad; contemplada en el Art. 132 que faculta a toda persona individual o colectiva afectada por una norma jurídica contraria a la Constitución, presentar esta Acción constitucional. La Acción de Cumplimiento, contemplada en el Art. 134 que procederá en caso de incumplimiento de disposiciones constitucionales o de la ley por parte de servidores públicos. Finalmente, dentro de las acciones que tutelan y protegen el medio ambiente, se tiene La Acción Popular, instituida en el artículo 135, que procederá contra todo acto u omisión de las autoridades o de personas individuales o colectivas que violen o amenacen con violar derechos e intereses colectivos relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y salubridad pública, el medio ambiente y otros de similar naturaleza reconocidos por la Constitución.

Delitos ambientales

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, prevé sanciones de carácter civil, penal y administrativa ante el incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente, tal cual se infiere de lo establecido por el artículo 345 - 3. Mediante el Art. 124 – 2, tipifica como delito de traición a la patria la violación del régimen constitucional de los recursos naturales, y declara la imprescriptibilidad de los delitos ambientales; así se coligen de los artículos 111 y 347 - I.

Pese a la existencia de todos estos preceptos constitucionales referentes a la tutela y defensa del medio ambiente, no es menos cierto que queda mucho por recorrer, pues está en manos de la Asamblea Legislativa Plurinacional, aprobar leyes que establezcan una efectiva promoción y protección de los recursos naturales; lo que nos lleva a la conclusión que existe aún Normativa medioambiental pendiente, la misma que deberá ser implementada de manera inmediata, si es que se pretende brindar una tutela efectiva tanto al medio ambiente como a los habitantes de Bolivia y el mundo.

d).-LA JURISDICCIÓN AGROAMBIENTAL EN BOLIVIA



Análisis de la jurisdicción agroambiental y sus alcances dentro el nuevo marco del texto constitucional.

Conviene destacar que la Nueva Constitución Política del Estado, reconoce el pluralismo jurídico en Bolivia al establecer la coexistencia del Sistema Jurídico Ordinario y el Sistema Jurídico Indígena Originario Campesino dentro de un mismo ordenamiento jurídico o de un mismo Sistema Jurídico Constitucional, tal cual se infiere de los Arts. 1, 30 - II – 14, 178 - I y, 190 de la Constitución Política del Estado de febrero de 2009 ; lo que de ninguna manera significa la existencia de dos o más ordenamientos jurídicos, sino un único ordenamiento jurídico basado en la Nueva Constitución Política del Estado de febrero de 2009.

El Sistema Jurídico Ordinario, conocido también como la “justicia ordinaria” o “justicia oficial”, que tiene un fundamento general porque se aplica a todos los habitantes del Estado boliviano, independientemente de su pertenencia étnica o cultural de los mismos; es decir, sin distinción de ninguna naturaleza y, por el solo hecho de encontrarse en su territorio. Este sistema jurídico se implementó con la independencia, pues el Estado Republicano bajo el principio de igualdad jurídica, trató de asimilar a todos los habitantes dentro de un único Estado, una sola cultura y un solo Derecho Nacional. Este sistema fue implementado en el país por la Constitución Política del Estado de 1828 , que en su Título Séptimo hacía referencia a lo que es el Poder Judicial en la nación boliviana.

2. El Sistema Jurídico Indígena Originario Campesino , conocido como “Justicia Comunitaria”, “Jurisdicción Indígena y Derecho Consuetudinario Indígena”, con un fundamento particular, porque únicamente se aplica a los miembros que pertenecen a una nación o pueblo indígena originario campesino en particular. Este sistema existió mucho antes que se conformara el Estado boliviano, vale decir, a pervivido desde la época de la conquista y, pese a que fue ignorado y reducido a la clandestinidad durante la colonia y la época republicana, no dejó de existir y se mantuvo vigente, para terminar siendo reconocido por el nuevo ordenamiento jurídico del país la validez de su derecho consuetudinario, con sus autoridades y procedimientos para aplicar sus normas, tal cual se infiere de los Arts. 1, 30 - II – 14, 178 - I y 190 de la Constitución Política del Estado de febrero de 2009. El reconocimiento y la constitucionalización del Sistema Jurídico Indígena Originario Campesino, tampoco es reciente, pues por Ley N° 1585 de Reforma de la Constitución Política de Bolivia de 12 de agosto de 1994, se reconoció a las autoridades naturales de las comunidades indígenas mediante el Art. 171.





El reconocimiento del Sistema Jurídico Indígena Originario Campesino de 1994, tiene su antecedente en la aprobación del Convenio 169 de la OIT en el año 1989 y la Marcha por el Territorio, la Dignidad y la Vida acaecida en 1989, protagonizada por los pueblos indígenas de tierras bajas del país. Consiguientemente, en la actualidad este sistema y la vigencia y el ejercicio de las funciones jurisdiccionales y de competencia de las naciones y pueblos indígena originario campesinas y de las comunidades interculturales, tienen su fundamento en los derechos fundamentales establecidos en la Constitución Política del Estado, en el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) – ratificada por Bolivia mediante Ley No. 1257 de 11 de julio de 1991 - y, en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas

2.5.-LEYES QUE PROTEGEN LA VIDA SILVESTRE EN BOLIVIA

En Bolivia existen leyes ambientales bastante bien elaboradas en muchos aspectos; aunque los gobiernos no han logrado hacerlas cumplir, por una escasa capacidad económica y técnica o muchas veces por falta de voluntad política.

La Ley del Medio Ambiente 1333 (LMA) señala estos delitos ambientales, que se cometen poniendo en riesgo las diversas formas de vida silvestre:

Pescar, cazar o capturar animales, con o sin autorización, utilizando medios prohibidos como: explosivos o sustancias venenosas, causando daño al medio ambiente o a las especies tiene privación de libertad de 1 a 3 años y multa equivalente al 100% del valor de los animales pescados, capturados o cazados. Si se produce dentro de áreas protegidas o en períodos de veda la pena se agrava en un tercio (art 110 LMA)

Acumular, tener, transportar y comercializar plantas silvestres o el producto de la cacería de animales silvestres, poniendo a las mismas en riesgo de extinción, tiene privación de libertad de hasta dos años y la multa equivalente al 100% del valor de las especies (art 111 LMA) La Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, CITES, suscrita por más de 130 gobiernos, tiene el propósito de controlar el comercio internacional de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción debido al comercio de flora y fauna y sus productos derivados.

En los países que firmaron la convención funciona la autoridad administrativa y la autoridad científica, que debe asesorar a las autoridades de gobierno sobre la política nacional de conservación de flora y fauna silvestre.





CITES incluye en su lista de especies controladas a todas las especies en peligro de extinción, o con mayor nivel de amenaza, así como las que podrían llegar a esa situación si no se controla el comercio. Entre las especies animales con mayor nivel de amenaza contemplados en la lista de CITES están, en lo que hace al caso boliviano: el oso andino de anteojos o jucumari, el ciervo de pantano, el tigre, la vicuña, la paraba barba azul, la paraba frente roja, el cóndor y el halcón peregrino.

7. Crear depósitos o botaderos clandestinos, como sucede en Oruro, El Alto, o en prácticamente todos los pueblos y ciudades del país.

2.5.- ¿QUÉ ES UNA INFRACCIÓN AMBIENTAL?

Es una acción contraria a la Ley de Medio Ambiente y sus reglamentos o el incumplimiento de una obligación específica. Veamos siete infracciones ambientales³⁴ que debemos aprender a diferenciar de los delitos ambientales:

1. Iniciar una actividad, obra o proyecto sin licencia ambiental, como sucedió con las actividades cupríferas en Coro Coro, La Paz.
2. No aplicar medidas para disminuir o mitigar los impactos ambientales, como iniciar actividades de curtiembres en el Beni, La Paz o Cochabamba, sin tener plantas de tratamiento de aguas que las purifiquen antes de echarlas a los ríos.
3. No aplicar medidas para disminuir o mitigar los impactos ambientales, como sucede actualmente con más de 60 pozos de exploración hidrocarburífera que no has sido sellados hasta la fecha en la zona del chaco boliviano.
4. Contaminar ríos, lagunas, lagos u otros cuerpos de agua, como sucede en la bahía de Cohana, donde convergen todas las aguas contaminadas de la minería, industrias, curtiembres y alcantarillas de los municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.
5. Tirar o abandonar basura o residuos sólidos en áreas públicas, ríos y cuerpos de agua, como sucede en Cochabamba, donde se han creado varios botaderos clandestinos y se vierte basura al río Rocha; aunque de algún modo sucede en todas las poblaciones y ciudades del país.
6. Abandonar animales muertos o residuos contaminantes o dañinos a la salud pública en áreas públicas, como sucede en los ríos de Huanuni, o en prácticamente todos los ríos del país.





Jurisdicción Agroambiental

Siguiendo la tendencia de algunos países latinoamericanos como Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, México y Perú, que poseen dentro de su ordenamiento jurídico, la jurisdicción agraria y ambiental; Bolivia a través de la Nueva Constitución Política del Estado, crea la **jurisdicción agroambiental** sustituyendo a la Judicatura Agraria creada por la **Ley 1715 de 18 de octubre de 1996**. Sin duda, el medio ambiente es una temática que reviste mayor atención en los últimos años a nivel mundial, debido a que fenómenos como la pérdida de los ecosistemas y destrucción de manglares, las formas de producción dominantes que provocan la degradación de la biodiversidad, la emisión de gases que generan el efecto invernadero, la sobreexplotación de tierras y aguas, el sobre pastoreo y el manejo inadecuado de los cultivos, han coincidido para acrecentar el fenómeno del calentamiento global del planeta, que a su vez a provocado que la tierra haya sufrido y sufra una serie de cambios como ser sequías, tormentas tropicales que cubren casi todo el planeta, enormes glaciares que se funden y temperaturas en continuo ascenso. Sin duda, si nos desentendemos de estos fenómenos harán que el campo sufra graves consecuencias, pues el aumento de precipitación pluvial en algunas regiones del país y, la desertificación en otras, generarán alteraciones en la actividad agraria, sean estas dedicadas a la producción de vegetales o animales como ser las actividades ganaderas, las actividades dedicadas a la avicultura, apicultura, y en general toda la producción agropecuaria.

El Estado Plurinacional de Bolivia, ha comprendido esta realidad y considera que el derecho al ambiente como parte de los derechos humanos de la tercera generación, contiene principios, valores y normas que impregnan y modifican el entero ordenamiento jurídico; que el rol del Estado debe apuntar a combatir la degradación de la naturaleza para garantizar la sobrevivencia del ser humano en el planeta y, reconociendo la vertiginosidad del tema ambiental, constitucionaliza el derecho a un ambiente sano y equilibrado y, dota al país y la sociedad en su conjunto de una nueva jurisdicción dedicada a la protección del medio ambiente.

Esta nueva jurisdicción agroambiental sustituye a la Judicatura Agraria creada por la Ley 1715 de 18 de octubre de 1996 y, se halla compuesta por el Tribunal Agroambiental y los jueces agroambientales, que a su vez sustituyen al Tribunal Agrario Nacional y a los actuales jueces agrarios. Es un importante paso al inicio de una nueva época en la administración de justicia agraria, pues se constituía el primer tribunal especializado en materia agraria;





“Diseño de Planta de Compostaje”

poniendo al margen a la justicia ordinaria que era la competente para conocer y solucionar los conflictos jurídicos sobre la tierra.

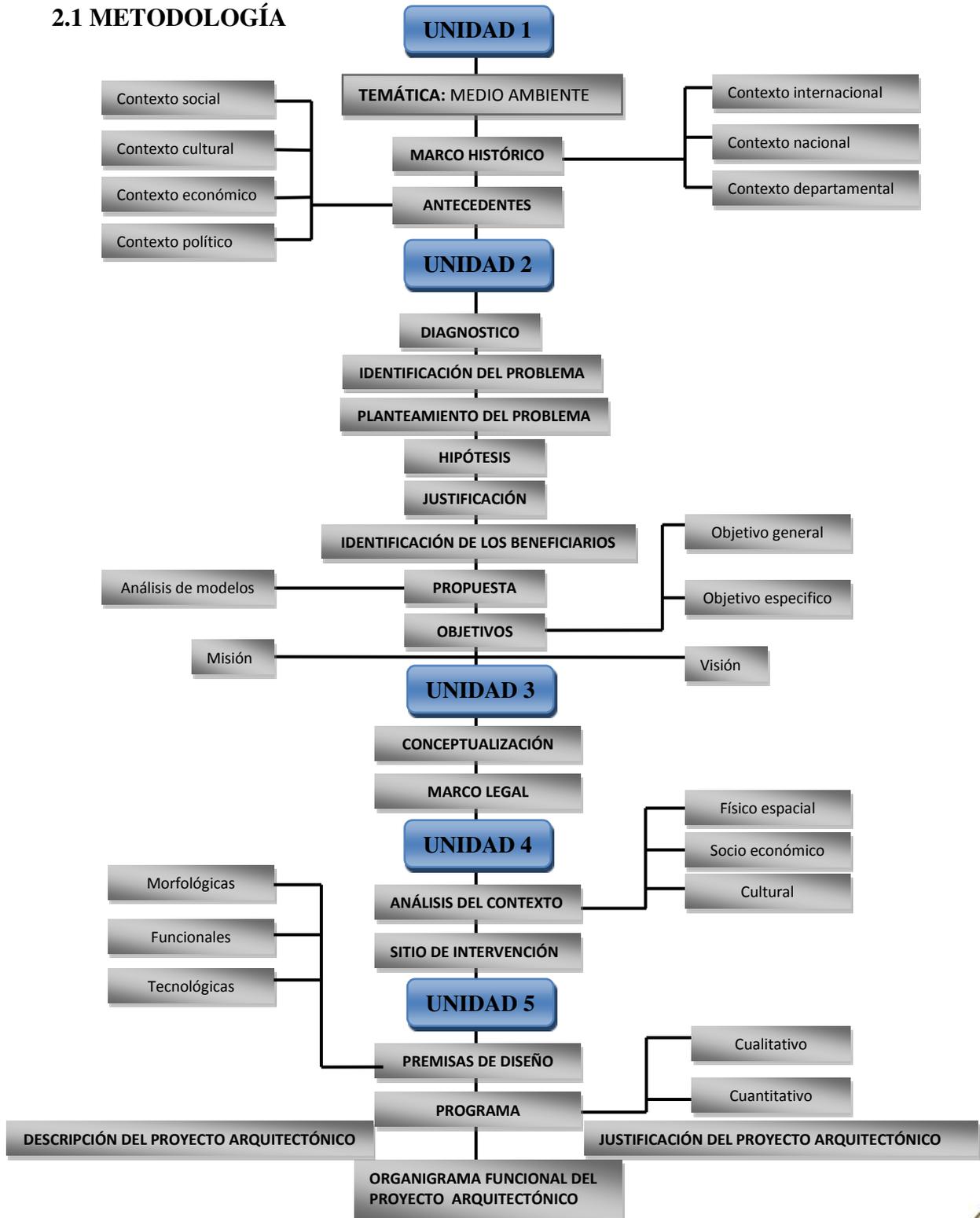
El Art. 186 determina que el Tribunal Agroambiental es el máximo tribunal especializado de la jurisdicción agroambiental y que se rige en particular por los principios de función social, inmediatez, sustentabilidad e interculturalidad y que no sólo resolverá disputas sobre la tierra, sino también acciones y recursos relacionados con los daños al medio ambiente y los recursos naturales renovables, hídricos, forestales y de la biodiversidad, aspectos sobre los cuales la judicatura agraria no tenía competencia en la ley 1715, aunque a través de la Ley 3545, ya se incorporaron competencias respecto a la actividad forestal y aprovechamiento de aguas; empero no eran suficientes para que la judicatura aún vigente pueda conocer y resolver casos relacionados con acciones que ponían en peligro el sistema ecológico y la conservación de especies y animales, así como las reservas forestales y territorios de pueblos indígena originario campesinos; conflictos que a partir de la nueva Constitución sí serán de competencia de la judicatura agroambiental, tal cual se infiere del Art. 188.





II.-INTRODUCCIÓN AL TEMA

2.1 METODOLOGÍA





El presente trabajo estará enfocado desde la perspectiva urbana y arquitectónica siendo “una secuencia lógica los pasos que se siguen en el marco conceptual construyendo el soporte de toda la investigación” se divide en:

1.3.-ANTECEDENTES

La historia de la educación ambiental en nuestro departamento de Tarija inicia con la preocupación de la degradación ambiental que sufre nuestro departamento y el mundo, a través de jóvenes profesionales, que surgen estas conductas negativas ambientales en el año 1990.

Una de las preocupaciones más importantes de la actualidad, es la presencia del manejo de los malos hábitos, comportamientos y su manejo para mejorar la calidad de vida y el entorno natural.

Los complicados problemas de la contaminación ambiental, se deben al crecimiento poblacional al inadecuado manejo de los desechos sólidos e infecciosos.

Todo esto nos lleva a una relación ambiental, porque el hombre en contraste con el resto de los otros seres posee una necesidad ético moral de proteger el ambiente.

El ambientalismo se refiere a los siguientes ámbitos.

- Éticos: por percatarse de la responsabilidad del hombre en la conservación de la naturaleza en todas sus manifestaciones.
- Estéticos: para la inspiración y el reposo.
- Científico: para conocer la naturaleza y los procesos dinámicos de esta.
- Educativos: para entender el ambiente en que vivimos.
- Recreativo: para cambio de actividades y diversión.
- Económico: para los beneficios materiales derivados de los recursos naturales.





Reconoce diversos tipos con respecto al ambiente.

- Valores éticos
- Valores educativos
- Valores científicos
- Valores económicos

Pero El interés de población por la campaña de aire limpio es creciente y la participación es cada vez más voluntaria.

Algunas instituciones como **PROMETA** 1990 en medio de un clima de emergencia medioambiental que atravesaba la región debido a la explotación irracional de sus recursos forestales y a un acelerado proceso de erosión que amenazaba, y aún amenaza, con acabar grandes hectáreas de tierra productiva.



En ese entonces el "Comité Cívico Juvenil de Defensa de los Recursos" era una de las entidades que se había propuesto dar respuestas concretas a dichas problemáticas, al mismo tiempo que servía de foro de discusión y debate sobre las mismas.

Desde el momento de su fundación, el núcleo inicial de PROMETA se vio reforzado por grupos de jóvenes voluntarios que realizaron numerosas campañas de prevención y educación ambiental.

LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE – LIDEMA



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

Para una ciudad en crecimiento como Tarija, debido a sus diversas potencialidades, asegurar el agua para el futuro, tanto para el consumo de la población como para el aprovechamiento productivo y el mantenimiento de los ecosistemas, es una preocupación que lleva a diversas instituciones gubernamentales, privadas, de desarrollo y académicas a investigar y debatir las alternativas que puedan asegurar la sostenibilidad de la provisión de agua.



Tarija.- La Secretaria Departamental de Medio Ambiente y Agua de la Gobernación del Departamento de Tarija, Protección del Medio Ambiente Tarija, Prometa, el Centro Regional de Proyectos para la Gestión Ambiental, Cerprogea, la Red de Aprendizaje sobre Compensación por Servicios Ambientales, Racsa y la Fundación Natural Bolivia, llevaron a cabo el Taller "Agua para el futuro - Compensación por servicios ambientales.

VIVE Nació a iniciativa de un grupo de profesionales preocupados por los graves problemas ambientales del valle central de Tarija en el año 1992.

y tiene como firme propósito el mitigar la degradación del medio ambiente, realizar un manejo integral de cuencas y la gestión ambiental en el departamento de Tarija.

Misión

Promover la participación ciudadana contribuyendo a la toma de conciencia para la conservación manejo y uso de los Recursos Naturales, así como realizar gestión ambiental para restaurar ambientes degradados con responsabilidad socio-ambiental, a través de planes, programas, proyectos y capacitación.

Visión



“Diseño de Planta de Compostaje”

Ser una organización líder en el ámbito nacional y departamental que represente y promueva el uso sostenible de los recursos naturales con principios y actividades que promuevan la participación de los actores locales hacia una conservación y manejo de los recursos.

Objetivos

- Concienciar y capacitar a la población en la conservación de sus recursos naturales a través de una educación ambiental eficiente.
- Recuperar prácticas y conocimientos tradicionales mediante una experimentación participativa.
- Conservar la biodiversidad y los recursos genéticos nativos en peligro de extinción.
- Promover y/o ejecutar la investigación de los recursos naturales de Tarija.
- Introducir nuevas propuestas tecnológicas con actividades no tradicionales para mejorar los ingresos de los beneficiarios.
- Apoyar a los Municipios y Organizaciones de base para el logro de su autogestión.

Líneas de Acción

- Manejo integral del Recursos Hídricos
- Seguridad Alimentaria
- Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
- Educación ambiental.

CERDET: CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES Y DESARROLLO DE TARIJA

Trabaja en la región chaqueña del Departamento de Tarija desde 1989.





El CER-DET es una institución de acompañamiento a las organizaciones y familias indígenas para facilitar su fortalecimiento interno y empoderamiento económico-político en el ámbito local y regional.

El CER-DET logra sus propósitos mediante la organización, asistencia técnica, capacitación, investigación y difusión, buscando una equidad de género, un manejo sostenible de los recursos naturales, el respeto a la cultura e identidad étnica, sin ninguna discriminación política, ideológica ni religiosa.

Visión

El desarrollo socio económico del Chaco indígena tarijeño es, antes de nada, la erradicación de la pobreza y el mejoramiento de las condiciones de vida de su población. Es un proceso que se basa en la satisfacción de las necesidades básicas, el fortalecimiento de las identidades culturales, la participación ciudadana, el empoderamiento de las organizaciones de base, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo de las fuerzas productivas.

Objetivos

Los objetivos institucionales que guían a CER-DET son los siguientes:

- El apoyo organizativo y la capacitación a las organizaciones de los pueblos indígenas como sujetos fundamentales en la formulación y ejecución de políticas de desarrollo regional en el marco de su cultura e identidad.
- La ejecución de proyectos alternativos de desarrollo sustentable a partir de la identificación participativa de las necesidades de los sectores sociales con que se trabaja.
- Contribuir a la defensa, conservación y uso racional de los recursos naturales del departamento, como un aspecto fundamental para garantizar el desarrollo armónico e integral de la región.





Líneas de Acción

- Tierra territorio.
- Gestión territorial.
- Alianzas interétnicas.
- Fortalecimiento organizativo.
- Promoción jurídica.
- Incidencia en políticas públicas.
- Comercialización comunitaria.
- Fortalecimiento municipal.
- Documentación y difusión.

IYA

Programa de Conservación y Desarrollo empieza a operar efectivamente en noviembre de 1997 Actualmente.





1. DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE TARIJA

3.1.- CONTAMINACION DEL AGUA

- Descargas de aguas residuales domesticas crudas o tratadas
- Descargas de aguas residuales industriales y otras actividades productivas



QUEBRADA EL MONTE SOBRE
CALLE TORREJON



Desemboque de aguas
residuales al Río Guadalquivir

En Tarija, 35% de barrios de la capital deposita aguas residuales en el río Guadalquivir. Según un reporte de la Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado de Tarija (Cosaalt) sobre el tratamiento de aguas residuales, el 35% de los barrios de la capital no cuenta con un tratamiento primario y todo desemboca directamente al río Guadalquivir.

La Liga de Defensa del Medioambiente (Lidema) informó que el 35% de los barrios de la ciudad de Tarija deposita las aguas residuales en el río Guadalquivir, por lo que se trata de un dato alarmante por el peligro de focos de contaminación.

La preocupación se manifiesta por el hecho que Cosaalt solamente cubre un 65% del servicio de tratamiento de las aguas residuales, las cuales son conducidas a la actual laguna de oxidación de San Luis, las mismas están saturadas por las cantidades inmensas de aguas residuales que genera la creciente población de la ciudad de Tarija.





Lidema también advirtió que si las lagunas de oxidación se encuentran a punto de colapsar, “entonces se ve un panorama sombrío para el río Guadalquivir”

3.1.1.-LAGUNAS DE OXIDACIÓN

Las lagunas de oxidación que están en el barrio San Luis de la ciudad de Tarija, llevan más de 20 años de funcionamiento sin una licencia ambiental. Desde la Gobernación y la Cooperativa de Aguas y Alcantarillados de Tarija (Cosaalt) se pasan mutuamente la responsabilidad de gestionar ese documento. Se conoce que la licencia se tramita desde hace cuatro años, sin embargo, hasta la fecha los resultados han sido dilatados, esto en desmedro de quienes viven alrededor de ese depósito de aguas servidas. Desde hace 10 años, la contaminación ambiental en el barrio San Luis fue agravándose, El río cambió de color debido a que es depositario de las aguas negras de las lagunas de oxidación de San Luis y las rojas del Matadero Municipal.



LAGUNAS DE OXIDACIÓN
(San Luis)



Cambio de color del Río G.
Por el desagüe de las lagunas

Problemas en la laguna de oxidación.-

- El sistema está sobrecargado orgánica e hídricamente en un 50%, con una serie de problemas operativos que pueden significar, exceso de malos olores, pérdidas de eficiencia depurativa y desarrollo de corto circuitos hidráulicos, entre otros problemas.





“Diseño de Planta de Compostaje”

- En general las eficiencias de depuración están dentro de rangos aceptables, sin embargo los porcentajes de remoción de coniformes, para lagunas facultativa y maduración son bajas en comparación a las eficiencias esperadas.
- La generación de mal olor en las lagunas anaerobias es parte normal del proceso depurativo, sin embargo para el caso particular de la ciudad de Tarija, el efecto y las molestias del mal olor, ha sido multiplicado, debido a la cercanía del área urbana (rápido imprevisto crecimiento urbano), la topografía del terreno y principalmente las corrientes de aire dominantes.

3.1.2.-CONTAMINACIÓN EN LAS QUEBRADAS DE LA CIUDAD DE TARIJA



CONTAMINACIÓN A
ORILLAS DE LAS
QUEBRADAS



QUEBRADA EL MONTE
SOBRE AV. LA PAZ

La principal contaminación del agua, se la encuentran en las quebradas, las que presentan un alto grado de contaminación, sobre todo si nos referimos a las quebradas Sagredo, y Verdun, lugar donde son vertidas las aguas residuales del distrito 13, ante la ausencia de un colector que guie este tipo de residuos a una planta de tratamiento como son las lagunas de oxidación, otras quebradas como la del Cementerio y San Pedro, también son depósitos de aguas residuales, además han sido convertidas en depósitos de desecho sólidos, causando malos olores y desmejorando el paisaje que presenta nuestra ciudad.





3.1.3.-NIVELES Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE CURSOS DE AGUA

El grado de contaminación por heces fecales, de los cursos de agua superficiales en la Provincia Cercado es alarmante desde el punto de vista de la salud pública, de hecho los principales cursos de agua, pueden ser considerados de clase D, según el reglamento en materia de contaminación hídrica de la ley 1333, con serias limitaciones para su uso.

En referencia a otros contaminantes del agua, se puede señalar los siguientes puntos:

- Recientes estudios centrados en la cuenca de Tolomosa, indican que trazas de plaguicidas, contaminantes nutricionales y carga orgánica en la represa, parecen tener un origen común y obvio, fuentes difusas relacionadas con las actividades agrícolas y el arrastre de materia orgánica del suelo hacia la represa por las escorrentías.
- En la cuenca del Tolomosa, se ha demostrado, la existencia de fuentes de plomo natural, relacionadas con el recurso hídrico y su efecto en la población humana (elevados niveles de plomo en cabellos) por el uso directo e indirecto del mismo.

3.1.4.-CONTAMINANTES Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Estudios de la calidad del agua subterránea desde 1993, demuestran la excelente calidad de los acuíferos de la provincia Cercado, sin embargo, han encontrado evidencias de contaminación microbiológica en algunos pozos, reconociendo la alta vulnerabilidad de los mismos, principalmente por falta de gestión, regulación y control de calidad.

La presencia de plaguicidas en la represa de San Jacinto, ubicada aguas debajo de zonas agrícolas intensivas, sugiere la posibilidad del transporte de estos contaminantes desde la superficie hasta los acuíferos merced a los mecanismos





naturales de recarga y por ende el potencial riesgo de contaminación de los mismos, sobre todo en áreas de agricultura intensiva ubicada en zonas de recarga de acuíferos.

PROPUESTAS DE SOLUCIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

En base al diagnóstico de la problemática particular se proponen los siguientes lineamientos de soluciones.

- Plan provincial de saneamiento básico sostenible.
- Clasificación y gestión de calidad hídrica de cursos de aguas según los reglamentos de la ley 1333.
- Regulación municipal para la explotación, uso y protección de acuíferos.
- Reglamentación municipal de aguas residuales.
- Programa de investigación, desarrollo y transparencia de Tecnologías del Agua.

•

3.2.- LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE TARIJA

3.2.1.-PARQUE AUTOMOTOR



TRANSPORTE PÚBLICO EL MÁS CONTAMINANTE





La contaminación proveniente de los motores de combustión interna (motocicletas, autos, trufis, micros, minibuses, buses, vehículos de transporte pesado, etc.) es una de las que más contribuye perjudicialmente en la calidad del aire, a través de los gases de escape. Siendo de particular importancia si se hallan concentradas en zonas con elevada densidad edificatoria, como en el centro de la ciudad.

Podría considerarse que este grupo es uno de los principales y más importantes precursores de la contaminación ambiental en Tarija y en todo el país, contribuyendo a problemas de polución del aire, provocando en las personas problemas respiratorios; y en el medio ambiente, lluvia ácida, agotamiento de la capa de ozono y calentamiento global.

El 75 por ciento de la contaminación ambiental en la ciudad de Tarija es generada por el parque automotor, que es conformado por 46.270 vehículos aproximadamente.

En la ciudad, cerca del 50 % de los vehículos reprueba en las inspecciones vehiculares, según el coordinador nacional de Capacitación de la Liga de Defensa del Medio Ambiente (Lidema), Edwin Alvarado Terrazas. Es decir que al menos a 23,135 vehículos no tienen un mantenimiento adecuado, por tanto, provocan mayor contaminación atmosférica.

Mientras que el porcentaje restante, de contaminación, a decir de Alvarado, es generado por “las fuentes móviles de presión atmosférica y la quema de vertederos clandestinos”.

Al ser el parque automotor el que más contamina, según el representante del Lidema, debe masificarse rápidamente la conversión de los vehículos a gas natural vehicular (GNV).

En el municipio de Tarija, según el jefe del Departamento de Ingresos Tributarios, Denis Borja Paita, el parque automotor, a diciembre de 2012, estaba conformado por 46.270 vehículos.



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

Borja informó que en el municipio de Tarija, 36.139 vehículos funcionan con gasolina, 9.287 a diesel y sólo 835 a gas natural.

Los motores que están menos mantenidos en Bolivia son los que funcionan a diesel, según el miembro de Lidema, por tanto, están entre los que más contaminan.

Alvarado indicó que desde que se abrió la posibilidad de que al país ingresen los autos chutos y usados, la contaminación atmosférica creció.

De acuerdo a la documentación proporcionada por Freddy Koch, uno de los integrantes del proyecto Aire Limpio, con 39.150 motorizados Tarija era en 2011 la segunda ciudad de Bolivia, después de Cochabamba, con mayor densidad vehicular. Había un motorizado por cada cinco personas. Sin embargo, en 2012 el parque automotor aumentó a cerca de 50 mil vehículos.

El 30% de los vehículos urgen ser renovados

Según el dirigente de la Federación Departamental del Autotransporte 15 de Abril, José Larrazábal, por lo menos el 30 por ciento de los vehículos del transporte público deben ser renovados, de forma inmediata, debido a que son viejos.

PROPUESTAS DE PROYECTO AIRE LIMPIO

Lidema, en coordinación de la fundación suiza Swisscontact, según Alvarado, trabaja en el proyecto denominado “Aire Limpio”, mediante el cual realiza cursos de capacitación a transportistas para evitar la contaminación.

Alvarado informó que la Liga de Defensa del Medio Ambiente también trabaja junto a la Alcaldía de Tarija en la creación de un centro de revisión técnica vehicular.

Según Alvarado, se espera que en dos años, ese centro de revisión vehicular inicie su funcionamiento.





3.2.2.-TARIJA FUE ALCANZADA POR LA CONTAMINACIÓN EN POLVO Y GASES

Cuando aumenta la población, crecen las construcciones y se multiplican las fábricas artesanales e industriales de cerámica, lo que a su vez deriva en la emisión de polvos y gases a la atmósfera.

Donde los investigadores han detectado sílice flotando en el aire que respiran los habitantes.

La presencia del polvo suspendido es frecuente en barrios con escasa cobertura vegetal, en general la zona este de la ciudad.

Michel explicó que el polvo es básicamente sílice, proveniente de las arcillas utilizadas en la fabricación de material de construcción.

El polvo que contiene sílice puede causar conjuntivitis y/o asma en las personas, pero en los niveles en que se encuentran no pueden provocar mayores impactos en la salud humana.

3.2.3.-BOTADEROS DE BASURA



VERTEDERO DE LA CIUDAD DE
TAIJA (en Pampa Galana)





Este tipo de contaminación se agudiza cada vez más en nuestra ciudad a medida que se expande sin ningún tipo planificación, aumentando de manera masiva la producción de basura que se acumula en el botadero municipal que prácticamente en la actualidad está incluido dentro de la mancha urbana y representa un aporte a la generación de malos olores y uno de los principales focos de contaminación de Tarija.

3.2.4.-LAGUNAS DE OXIDACIÓN



LAGUNAS DE OXIDACIÓN

(San Luis)

Al margen de fuentes muy puntuales, localizadas, esporádicas y cuyo impacto perceptible no trasciende a distancias más allá del emplazamiento del predio, la principal fuente de mal olor, considerada en este análisis, se ubica en el barrio San Luis y la constituyen las Lagunas de Oxidación donde se tratan parte de las aguas residuales domésticas e industriales de la ciudad.

El mal olor en las lagunas de oxidación, se origina en los procesos biológicos anaerobios de degradación de la materia orgánica presente en las aguas residuales. Por lo tanto la generación de malos olores se centra en las primeras lagunas.

Existen estrategias de solución para esta fuente de contaminación, pero de un tiempo a esta parte no han sido aplicadas por distintos factores, permitiendo que este problema aumente cada día más.





El sector industrial y el parque automotor son los factores más contaminantes atmosféricos en la ciudad de Tarija

3.2.5.-INCENDIOS

Los incendios, que ocurren regularmente en áreas de pastoreo en la zona noreste de la Ciudad de Tarija, se constituyen eventualmente en fuentes de partículas en suspensión (ceniza y carbonilla en agosto del 2002

Las llamas propagadas en las laderas del aeropuerto consumieron aproximadamente 15 hectáreas de pasto seco. “El incendio en el aeropuerto fue en el horario donde hubo mucho tráfico aéreo, pero no se tuvo que lamentar mayores consecuencias, solo la pérdida de la vegetación”

Hasta el 4 de agosto, los incendios en Coimata, Erquis, Rincón de la Victoria y Chorcoya, en Tarija, consumieron más de 300 hectáreas de bosques por los incendios en 2010

3.3.-CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE SUELOS

Son varios los factores q contaminan los suelos de la ciudad de Tarija , uno de los más importantes es la deforestación y pérdida de cobertura vegetal mediante el sobre pastoreo y proceso de urbanización, chaqueos, la contaminación de residuos sólidos, aguas residuales provocando la desertificación de los suelos.





Pérdida de la cobertura vegetal



Degradación por asentamientos
En lugares aledañas

Otro factor de gran importancia es crecimiento poblacional ya que grandes extensiones de tierra fértil son urbanizadas.

Gran parte de tierra agrícola se están destinando a usos no agrícolas. Suponiendo unas necesidades de alojamiento y otras infraestructuras.

La degradación de la tierra es el proceso mediante el que la capacidad actual o futura del suelo para producir disminuye por efecto de cambios químicos, físicos o biológicos, la degradación acelerada de la tierra anulará las mejoras de productividad.

Dentro de los diversos factores importantes en cuanto a la contaminación y degradación de suelos analizaremos los siguientes:

3.3.1.- Deforestación

3.3.2.-Contaminación por residuos sólidos y líquidos

3.3.3.-Contaminación por pesticidas

3.3.4.-Problemática por el crecimiento poblacional

3.3.1.-DEFORESTACIÓN

La deforestación es la causa principal de la pérdida de protección del suelo y actúa como un detonador del comienzo de los diferentes procesos erosivos.





Más del 60 por ciento de la superficie de Tarija está afectada por la desertificación y más severamente el Valle Central, por su característica geológica, los procesos de degradación del suelo se incrementaron por el sobre-pastoreo.



Pérdida de la cobertura vegetal por el sobre pastoreo



Tierras olvidadas debido a la pérdida de vegetación

La degradación de las tierras áridas, semiáridas y zonas subhúmedas secas, o desertificación, afecta el desarrollo de los cultivos, haciéndoles perder su capacidad de absorción de humedad, disponibilidad de nutrientes y materia orgánica.

3.3.2.-CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS

Causas más frecuentes de contaminación son los residuos sólidos y el de las aguas residuales.

La contaminación de los suelos provoca la contaminación de las plantas que crecen en él o la intoxicación de animales y personas que ingieren plantas con altos porcentajes de plomo, mercurio u otros metales tóxicos.

Además, la contaminación del suelo hace que se contamine el agua; por ejemplo, cuando se disuelven sales minerales en las aguas subterráneas o cuando los residuos industriales llegan a los arroyos o los ríos.





Vertederos aleatorios sin control

3.3.3.- VERTEDERO MUNICIPAL DE EMAT – PAMPA GALANA



96% de Cobertura de recolección de desechos sólidos en Tarija

De acuerdo a proyecciones, se prevé que este año 2013, el relleno sanitario de Pampa Galana estará llegando al límite de su capacidad y se requerirá un nuevo relleno para la Ciudad de Tarija.

Se estima una cobertura del servicio de recolección y transporte del área urbana de Tarija, cercano a un 96% .pero sin embargo se observa el vertido de estos desechos en calles y avenidas de la ciudad.





Se tiene una generación actual de 148.6 ton. /día, un estimado de 0.7 kg/persona, de los 148.6 ton. /día ,58% son residuos orgánicos y el 42% restante son residuos sólidos no degradables.

No hay un estudio específico y actualizado sobre el impacto del relleno sanitario de Pampa Galana sobre el suelo, sin embargo, a partir de Observaciones en el lugar y en el relleno abandonado, adyacente al matadero municipal, se pueden anotar los siguientes puntos:

- Compactación deficiente puede provocar hundimientos futuros y durante el abandono.
- La falta de estabilización de taludes, reforestación de cubierta y sellado del relleno, pueden provocar la erosión del suelo, como ocurre actualmente con el relleno municipal adjunto al matadero, en etapa de abandono.
- Soluciones desde el punto de vista de ordenamiento territorial.

El relleno sanitario de la Ciudad de Tarija, hasta el 2006 se disponían de 459.1 millones de m³ libres, de acuerdo a proyecciones, se prevé que hasta el 2013 el relleno sanitario de Pampa Galana estará el límite de su capacidad y se requerirá un nuevo relleno para la ciudad de Tarija.

Otros suelos contaminantes en la ciudad de Tarija debido a:

- Curtientes cercanos al matadero municipal y primeros tramos de Quebrada Cabeza de Toro, donde esta vierten sus afluentes.
- Talleres mecánicos de mantenimiento y reparación de movilidades, ubicados principalmente en la ciudad de Tarija.
- Estaciones de servicio surtidor, en operación y fuera de uso, ubicadas principalmente en la ciudad de Tarija.
- Vertedero Municipal de EMAT abandonado cerca del matadero municipal.
- Vertederos clandestinos.





ALGUNAS SUGERENCIAS PARA COMBATIR A LOS PROBLEMAS DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

¿Qué hacer para contribuir a la solución del problema de los residuos sólidos?

Estas sugerencias sencillas ayudan a disminuir el problema de los residuos, al menos a nivel domiciliario:

1. Disminuir el consumo de refrescos con envases descartables y preferir botellas retornables.
2. Utilizar menos bolsas de plástico. Si utilizamos una bolsa de tela al comprar pan cada día, evitaremos 365 bolsas plásticas al año por cada familia.
3. Rechazar productos con muchas envolturas.
4. Ir al mercado con bolsas de tela y rechazar bolsas plásticas.

AÑOS DE DESCOMPOSICIÓN DE ALGUNOS MATERIALES TÓXICOS

PRODUCTO	TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN
Botellas pet descartables	500 años o más
Envases tetra – brik	30 años
Vasos descartables	100 años
Bolsas de plástico	150 años
Bolsa de tela	5 a 6 meses
Botellas de vidrio	4.000 años
Pilas o baterías	1.000 años o más
Latas de cerveza o gaseosa	10 años
Envases de aerosol	30 años
Latas de hojalata (alcohol)	100 años
Papeles	2 a 3 meses

¿Cómo disminuir los residuos sólidos?

Cuando se habla de las 3Rs, estamos hablando de un método para disminuir los residuos sólidos.

Otros hablas de cuatro, o cinco, es igual. Lo importante es en sentido:





1. Reducir

Es producir menos residuos, evitando comprar productos con envases descartables o muchas envolturas.

En vez de bolsas plásticas, utilizar canastas, bolsas de tela o yute, que sirven mucho tiempo, es una buena práctica.

Una bolsa plástica se utiliza pocas veces y tarda más de cien años en degradarse; y una bolsa de tela se utiliza cientos de veces y tarda pocos meses en reintegrarse a la naturaleza.

2. Reutilizar

Es darle a los objetos que hemos utilizado una nueva utilidad; inclusive distinta de la que tenía originalmente, en vez de tirarlos a la basura.

Por ejemplo, podemos reusar envases de vidrio de un producto para poner algún condimento de cocina y un balde roto, un bidón de aceite o una botella plástica pueden reutilizarse como maceteros.

Es importante ser solidario y regalar lo que no utilizamos a otras personas que puedan aprovecharlas y, finalmente, reparar artefactos para seguir utilizándolos en vez de echarlos a la basura.

3. Reciclar

Es recuperar un material en desuso para producir o fabricar un nuevo producto a través de procesos térmicos o químicos.

Reciclando se ahorra materia prima y energía: por ejemplo, por cada tonelada de papel que se recicle evitamos que 17 árboles gigantes sean derribados para obtener materia prima.

El vidrio, el papel, el cartón, el aluminio, el bronce y los envases pet son materiales reciclables.





3.3.4.- CONTAMINACION POR PESTICIDAS

La utilización de pesticidas ha llevado también a la contaminación a corto plazo del suelo en la ciudad de Tarija.

Los impactos que causan las modificaciones del suelo por la intervención humana se han ido magnificando con la creciente mecanización, la aplicación de agroquímicos, en particular fertilizantes sintéticos, plaguicidas, herbicidas y fungicidas.

La efectividad de un pesticida, así como los riesgos que representan sus residuos dañinos, dependen en gran medida del tiempo que éste perdura en el suelo.



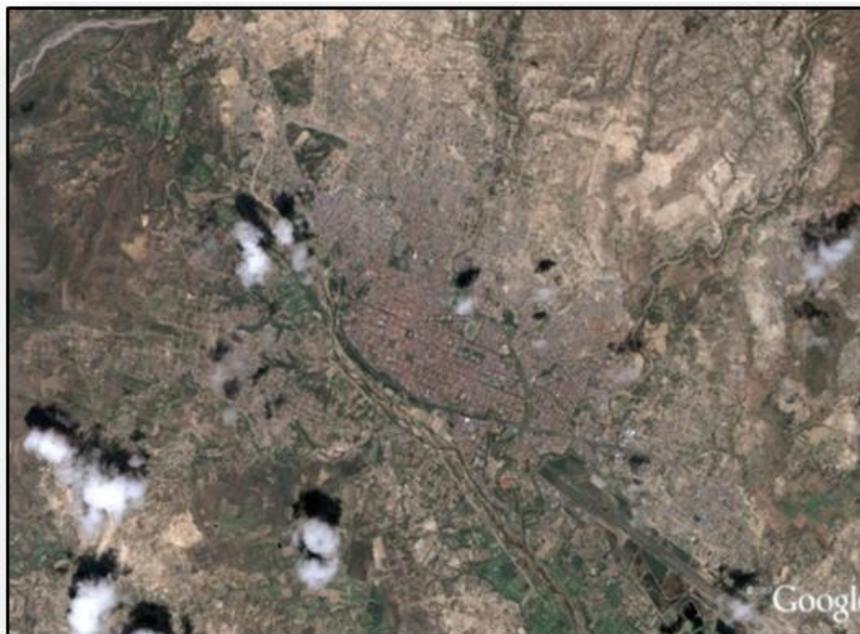
APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS
EN CULTIVOS DE LA CIUDAD

E).-PROBLEMÁTICA POR EL CRECIMIENTO POBLACIONAL

Otro factor de gran importancia en la pérdida y contaminación de suelos es el crecimiento poblacional en la ciudad de Tarija, ya que grandes zonas productivas son urbanizadas perdiendo así sus propiedades ya que los suelos son sellados volviéndose impermeables y creando islas de calor.

Esta situación en la ciudad de Tarija se va incrementando de manera acelerada, varias





Degradación de suelos por el indiscriminado uso de suelo de la Ciudad de Tarija

Urbanizaciones se encuentran en proceso de consolidación en áreas no aptas para urbanizar, esto se debe a la falta de normas y a su respectivo control de cumplimiento de las mismas.

Otro problema que se presenta son los asentamientos en áreas protegidas como ser los aires de ríos y quebradas, esto se puede observar a lo largo de las diferentes quebradas que cruzan la ciudad, contaminándolas volviéndolos vulnerables a inundaciones en épocas de lluvia.

3.4.-CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, las industrias, entre otras.

Se ha dicho por organismos internacionales, que se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de





trastornos que van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo fisiológico por la excesiva exposición a la contaminación sónica.



96% de Cobertura de recolección
de desechos sólidos en Tarija

Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 70 dB (a), como el límite superior deseable.

3.4.1.-FUENTES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

3.4.1.1.-Aeropuerto.- El aeropuerto Oriel Lea Plaza.

3.4.1.2.-Parque automotor.- la ciudad de Tarija ha sufrido un importante crecimiento del parque automotor, de un 500% al menos de una década.





3.4.1.1.-CONTAMINACIÓN ACÚSTICA AEROPUERTO



AEROPUERTO ORIEL LEA PLAZA
DE TARIJA

Está claro que el Aeropuerto Internacional Oriel Lea Plaza, es una fuente de contaminación acústica importante en la Ciudad de Tarija, a pesar de ser una fuente puntual, fija y localizada. En general, el ruido generado en aeropuertos, se origina en las operaciones de aterrizaje y despegue, y depende del número de operaciones diarias.

3.4.1.2.-CONTAMINACION ACÚSTICA DEL TRAFICO AUTOMOTOR





El crecimiento global del parque automotor, le asigna a ésta actividad, el principal peso específico como fuente de contaminación acústica en el espacio público, tanto por su extensión como por su intensidad.

La Ciudad de Tarija, ha sufrido en los últimos años, un importante crecimiento del parque automotor, de un 500% en menos de una década.

Añadiéndose la mayor parte al incremento de motocicletas con escape libre lo cual genera índices de ruido excesivos y que de manera significativa representan una sobresaturación urbana, además de constituir un factor importante en lo que se refiere a accidentes de tránsito.

3.4.1.3.-Otras fuentes fijas

De acuerdo a su magnitud y rubro las actividades productivas y/o de servicio, en el área urbana de Tarija, se pueden clasificar de la siguiente manera:

Grupo 1:

Vinos y singanis

Procesamiento de leche

Cervecería

Bebidas refrescantes

Agua envasada

Matadero

Industrias cárnicas

Procesamiento de frutas y vegetales, etc.

Curtiembres

Alimentos balanceados

Harina de huesos y sangre

Industria del cuero

En general industria de alimentos y agroindustria



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

Grupo 2:

Cerámicas

Cemento

Grupo 3:

Industria de madera y muebles

Carpintería metálica

Talleres mecánicos y metal mecánica

Lavanderías de movilidades

Karaoke, bares, discotecas, etc.

Las industrias o actividades clasificadas en el Grupo 1 y 2, se caracterizan por la baja generación de ruidos y vibraciones.

Una revisión de los manifiestos ambientales de las principales actividades de este grupo de actividades, indica que el ruido en los límites de sus predios rara vez superan los valores máximos de referencia establecidos.

Por otro lado, la mayor parte de estas actividades tienen licencia ambiental o la están gestionando, ante las unidades ambientales del gobierno departamental y/o municipal. Esto significa que tienen identificados sus problemas y deficiencias ambientales y poseen un plan de mitigación y un plan de acción y seguimiento ambiental, que están aplicando bajo seguimiento y monitoreo de las autoridades ambientales departamentales.

Se puede afirmar que las actividades del Grupo 3, son en general ruidosas y provocan molestias permanentes al vecindario, cuando realizan sus actividades en horarios de descanso y/o sus ambientes no están debidamente aislados o ubicados.

Debido a la cantidad, dispersión y características de estas actividades, la determinación detallada y particularizada de sus niveles de ruido y sus respectivas valoraciones, quedan fuera del alcance del presente análisis.

- **Principales fuentes de contaminación acústica**





- Oficinas
- Centros de Educación
- Bibliotecas y Museos
- Cines, teatros y Salas de conferencias
- Grandes almacenes, restaurantes
- Cerámicas
- Metalúrgicas
- Aserraderos
- Mercados
- Hospitales
- Discotecas
- Terminales
- Aeropuertos
- **Consecuencias de la contaminación acústica**

En los seres humanos la exposición continuada a este tipo de contaminación y a un nivel superior a los 75 db produce la **pérdida progresiva de la capacidad auditiva** y especialmente en expuestos industrialmente, así como en jóvenes que utilizan habitualmente audífonos con volumen exagerado y motocicletas, personas que





residen en el centro de la ciudad, en el mercado campesino, en zonas adyacentes al aeropuerto o los que acuden regularmente a discotecas.

Además, el ruido puede causar efectos sobre:

- Sistema cardiovascular, con alteraciones del ritmo cardíaco, riesgo coronario, hipertensión arterial y excitabilidad vascular por efectos de carácter neurovegetativo.
- glándulas endocrinas, con alteraciones hipofisarias y aumento de la secreción de adrenalina.
- aparato digestivo, con incremento de enfermedad gastroduodenal por dificultar el descanso.
- Tras afecciones, por incremento inductor de estrés, aumento de alteraciones mentales, tendencia a actitudes agresivas, dificultades de observación, concentración, rendimiento y facilitando los accidentes.
- Sordera por niveles de 90 dB y superiores mantenidos. Está reconocida la sordera, incluso como "enfermedad profesional", para ciertas actividades laborales.

- **Posibles soluciones generales**

Hoy la mejor solución puede consistir en incorporar un **estudio de niveles acústicos a la planificación urbanística**, con el fin de crear "islas sonoras", es decir espacios con el menor ruido posible y otra solución es, insonorizar los edificios próximos a los "puntos negros" de contaminación acústica, pero ello conlleva coste elevadísimo. Es más eficaz adoptar medidas preventivas, ya que son más rentables, económica y socialmente. Hay que potenciar campañas de educación medio ambiental, para que todos contribuyan y exijan disminución de los niveles de ruido si es preciso.





1.5.-IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.-

La generación de desechos sólidos es un proceso que no se detiene; más bien se incrementa día a día, provocando graves problemas ecológicos, ya que los lugares donde es depositada la basura son focos permanentes de contaminación, que afectan el suelo, la vegetación y fauna, degradan el paisaje, contaminan el aire y las aguas y, en general, todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio ambiente.

Los basureros causan problemas ambientales que afectan el suelo, el agua y el aire: la capa vegetal originaria de la zona desaparece, hay una erosión del suelo, contamina a la atmósfera con materiales inertes y microorganismos. Con el tiempo, alguna parte de ellos se irá descomponiendo y darán lugar a nuevos componentes químicos que provocarán la contaminación del medio, que provocarán que el suelo pierda muchas de sus propiedades originales. Entre los fenómenos que causan los problemas ambientales está la mezcla de los residuos industriales con la basura en general., incluyendo a los dueños de pequeños talleres, que entregan sus desperdicios al servicio municipal de recolección EMAT, donde son mezclados sin ninguna precaución con la basura doméstica y son transportados al relleno sanitario de Pampa Galana.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-

Como podemos reducir la contaminación del medio ambiente a través de un mejor manejo de residuos orgánicos urbanos recolectado por la empresa municipal de aseo emat dela ciudad de Tarija provincia cercado para los próximos años.

HIPÓTESIS.-

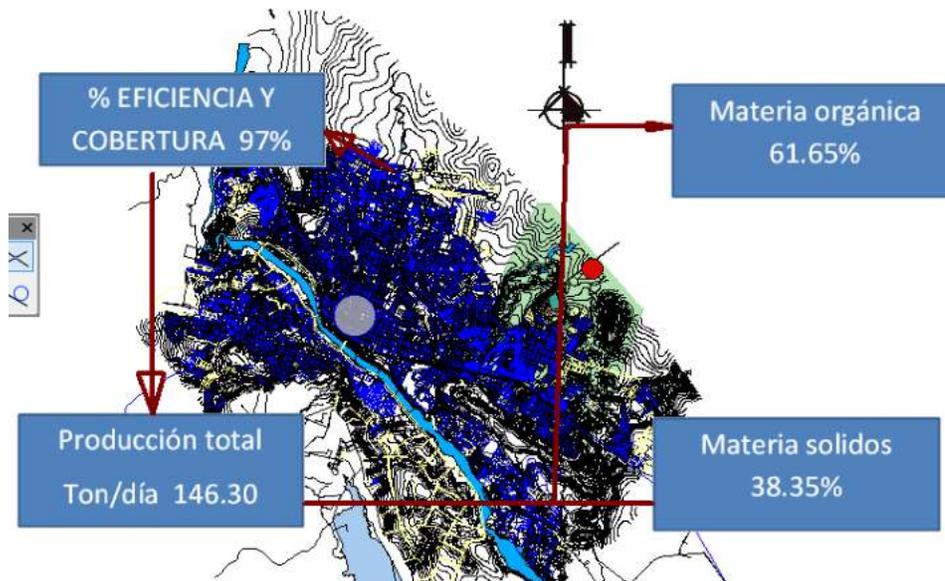
Que, la aplicación de una planta de compostaje mejorara el manejo de residuos orgánicos urbanos recolectados por la empresa municipal de emat. por lo tanto se reducirá la contaminación del medio ambiente en la ciudad de Tarija provincia cercado para los próximos años.



**PROPUESTA.-****“DISEÑO DE UNA PLANTA DE COMPOSTAJE EN LA CIUDAD DE TARIJA”****JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.-**

Diseñar una planta de compostaje para la ciudad de Tarija, con el tratamiento y valoración de residuos orgánicos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

El proyecto busca dar un mejor manejo de residuos orgánicos, Este aprovechamiento conduce de manera directa a la disminución de contaminación del medio ambiente, Y así apoyar con las ciudades que van en busca de disminuir la contaminación planetaria y un calentamiento global.

DATOS:**IDENTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIARIOS.-**

Dicho proyecto tendrá beneficios muy importantes para nuestra ciudad como ser medio ambientales educativos de concientización de limpieza y como así la creación de fuentes de trabajo para las personas profesionales y no profesionales y de escasos





“Diseño de Planta de Compostaje”

recursos para así lograr una ciudad limpia y con un ambiente más agradable hacia la sociedad.

"APORTE COMO PLANTA DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS"

Centro tratamiento

- Como centro de tratamiento de residuos contará con la selección adecuada de los residuos sólidos y orgánicos haciendo una actividad para la participación del público en la compra y venta del producto final (compost).

"APORTE COMO CENTRO EDUCATIVO"

Centro Educativo Cultural

"Crear un espacio educativo, artístico, lúdico, de participación y expresión que ofrezca una posibilidad óptima de desarrollo de las actividades que se realizan dentro del compostaje para así poder concientizar de mejor manera y en especial a los niños y jóvenes y a la población en general.

OBJETIVOS GENERALES.-

El objetivo general es de diseñar una planta de compostaje con el propósito de realizar un manejo adecuado de los residuos orgánicos urbanos dando solución ambiental sustentable para el tratamiento y valorización de residuos orgánicos, para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-

Este proyecto permitirá la consecución de los siguientes objetivos específicos:

- diseñar una planta de compostaje que cumpla con los requerimientos técnicos, tecnológicos, funcionales y formales que requiere una infraestructura de este tipo.
- Proporcionar ambientes adecuados capaces de procesar las grandes cantidades de residuos orgánicos que se generan en el departamento de Tarija.





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Proporcionar instalaciones capaces de Transformar los residuos orgánicos en un producto estabilizado e higienizado, el compost, que puede ser utilizado como abono y mejorador de suelos.

VISIÓN.-

Proyectar una planta de compostaje que armonice con su entorno natural, será modelo de tratamiento de desechos orgánicos con conciencia ambiental, contando con áreas verdes naturales e implementadas.

MISIÓN.-

Estimular el desarrollo humano hacia una cultura del compostaje concientizando a la sociedad sobre el gran problema de los residuos de nuestra ciudad y así obtener una producción de compostaje desde los diferentes hogares, dándole mayor vida a nuestro planeta con menos contaminación y explotación de nuestros recursos naturales.





UNIDAD III

MARCO TEÓRICO

Compost:

Es un abono orgánico obtenido a partir de la descomposición aerobia (en presencia de oxígeno) por la acción de millones de microorganismos, de la parte orgánica de los residuos de origen animal o vegetal. Es un producto estable, de olor agradable y con multitud de propiedades beneficiosas para los suelos y las plantas. Más que abono es un excelente regenerador del suelo.

Compostaje:

Técnica por la cual la materia orgánica es descompuesta de forma controlada imitando los procesos naturales de fermentación termófila para producir humus, convirtiéndose en un producto válido para abonar suelos y plantas. Es una forma de reciclaje.

Definición de Planta de compostaje.-

Instalación en la que se obtiene compost a partir de basura. Para ello se tratan los residuos separando primero los sólidos (metales y cristal), y con la fracción orgánica restante se obtiene un material que se altera bioquímicamente por microorganismos para obtener un producto orgánico (compost) utilizable como abono agrícola.

Materia Orgánica:

Todo lo que provenga de seres vivos, pero en este caso solo proveniente de vegetales, y algunos restos animales, tales como cáscaras de huevos y guano de animales herbívoros (gallinas, conejos, vacas, etc.).

Que es compostador.-

Un **compostador** es un recipiente o depósito con las características adecuadas para realizar la práctica del compostaje, es decir, la transformación de los residuos orgánicos en compost, a nivel doméstico.





Definición de la basura

La basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desechado. No necesariamente debe ser odorífica, repugnante e indeseable; eso depende del origen y composición de ésta.

Normalmente se la coloca en lugares predestinados para la recolección para ser canalizada a tiraderos o vertederos, rellenos sanitarios u otro lugar. Actualmente, se usa ese término para denominar aquella fracción de residuos que no son aprovechables y que por lo tanto debería ser tratada y dispuesta para evitar problemas sanitarios o ambientales.



Definición de urbanización

La **urbanización** es el crecimiento físico de las áreas urbanas como resultado del cambio global. Es el movimiento de personas, de zonas rurales a áreas urbanas.

Tiradero a cielo abierto.-

Se le llama así, a las zonas asignada por los municipios, para tirar la basura, que se recoge en las ciudades, generalmente es un lugar apartado, periférico, que se debe preparar de antemano, y ir tapando cada tanto, terminando esa zona, en lo que se llama un terreno de relleno, poco ecológico, hay mucho escrito en ambientalismo sobre ello.





Vertedero.-

Lugar donde se depositan residuos de origen urbano o industrial. Puede tratarse únicamente de una acumulación incontrolada, con los consiguientes riesgos de incendio, sanitarios y ambientales, o de una instalación o vertedero controlado donde los residuos reciben algún tipo de tratamiento o almacenamiento.

Incineración.-

Transformación de un material en un residuo sólido (cenizas), gas y calor por combustión en una atmósfera de oxígeno. Se utiliza en el tratamiento de residuos (plantas de incineración).

Definición de relleno sanitario.-

Un relleno sanitario es un lugar destinado a la disposición final de desechos o basura, en el cual se toman múltiples medidas para reducir los problemas generados por otro método de tratamiento de la basura como son los tiraderos, dichas medidas son, por ejemplo, el estudio metódico de impacto ambiental, económico y social desde la planeación y elección del lugar hasta la vigilancia y estudio del lugar en toda la vida del vertedero.

Definición de industria.-

La **industria** es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados. Además de materias primas, para su desarrollo, la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente en empresas. Existen diferentes tipos de industrias, según sean los productos que fabrican. Por ejemplo, la industria alimenticia se dedica a la elaboración de productos destinados a la alimentación, como el queso, los embutidos, las conservas, etc.





CLASIFICACIÓN SEGÚN SU COMPOSICIÓN:

Residuo orgánico:

Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la preparación de alimentos en el hogar, etcétera.

Residuo inorgánico:

Todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etcétera.

Residuos peligrosos:

Todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etcétera.

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORIGEN:

Residuo domiciliario:

Basura proveniente de los hogares y/o comunidades.

Residuo industrial:

Su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

Residuo hospitalario:

Desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Residuo comercial:

Provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etcétera.



**Residuo urbano:**

Correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etcétera.

Basura espacial:

Satélites y demás artefactos de origen humano que estando en órbita terrestre ya han agotado su vida útil.

Tipos de compostaje.-**Compostaje industrial:**

Se lleva a cabo en las grandes plantas de compostaje y se realiza a partir de grandes cantidades de residuos orgánicos procedentes de los materiales recolectados por los hogares.

Compostaje colectivo:

Se puede considerar una opción intermedia entre el compostaje industrial y el doméstico, tanto a nivel de volumen de residuos compostados, como del número de personas que intervienen.

Acostumbra a realizarse en espacios o jardines comunes de viviendas, centros cívicos, escuelas.

Compostaje doméstico:

Se realiza a nivel familiar, en el jardín, terraza, huerta o cualquier otro lugar apropiado, a partir de cantidades pequeñas de residuos y mediante los sistemas más sencillos

Antecedentes.-**1. Origen del término compost**

La palabra “Compost” tiene su origen en el latín; y su significado viene a decir algo así como “poner juntos”. Tiene su explicación pensando que el proceso de compostaje junta un sinnúmero de materiales diversos y al principio desorganizado, cuyo





“ensamblaje” inicia un complicado proceso de fermentaciones y descomposiciones, dando lugar a un elemento “organizado” y más o menos estable: El humus, el cual se convierte en factor clave de la fertilidad de la tierra.

2. Breve historia del compostaje

2.1. Orígenes de las prácticas de compostaje

En el contexto humano, el compostaje y reciclado de los residuos orgánicos es posiblemente tan antiguo como la práctica de la agricultura; sobre todo con la horticultura intensiva. Es sobre todo en China y en los países asiáticos de clima benigno y gran densidad demográfica donde se encuentran los testimonios más antiguos y prácticas de compostaje más sofisticadas y eficientes. Aunque se tienen datos de que se ha elaborado compost desde hace más de 4.000 años, en nuestras latitudes fue la expansión árabe a través de la Península Ibérica, la que legó a Europa; por entonces básicamente cerealista y pastoril, unos conocimientos muy sofisticados sobre la elaboración y uso de los restos orgánicos. Tras la expulsión de los musulmanes y moriscos que tenían amplios conocimientos en el área de la horticultura productivista, las técnicas de compostaje se perdieron casi en su totalidad; quedando sólo algunos testimonios aislados, como los huertos de los monasterios o las huertas murcianas y la fértil huerta valenciana. Mientras, seguían predominando en el resto de la Península y de Europa, la ganadería y la cultura cerealista.

2.2 Experiencias y técnicas de compostaje con nombre propio

Con la aproximación del Cristianismo hacia Oriente en la Edad Media, nos llegó el llamado “Compost de los Templarios”; recogido posteriormente en los estudios del profesor francés Laurent Dailliez; agregado de investigaciones en el CNRS (Centre Nacional de la Reserche Scientifique). En España, el Mallorquín André Torcque publicó en 1995 una traducción adaptada de los estudios realizados por el Profesor Laurent Dailliez, junto con el método de compostaje de Jean Pain. Éste fue un horticultor francés que basándose en las técnicas de los templarios obtuvo resultados





satisfactorios en su huerto. Su método fue descrito por su mujer en los años 80 en el libro “Otro huerto, el método Jean Pain”. Otro método de compostaje descrito y desarrollado en España es el “Fens de bassa”; también en Mallorca y basándose en la observación del sistema tradicional. Gaspar Caballero recoge éste método en su libro “El huerto ecológico escolar y familiar y Prades en Crestall, el huerto fácil”. Ésta técnica requiere la intervención de animales domésticos que mediante la ingestión y procesado de los alimentos, el pisoteo y la mezcla final con las deyecciones; facilitan la posterior fermentación una vez amontonados los restos orgánicos en el exterior.

2.3. Desarrollo del compostaje industrial

El desarrollo de la técnica de compostaje a gran escala tiene su origen en India Central gracias a las investigaciones desarrolladas por el inglés Sir Albert Howard; impulsor también de la agricultura orgánica. Su éxito consistió en combinar sus conocimientos científicos con los tradicionales de los campesinos. Desde un punto de vista agronómico estableció métodos precisos del proceso de compostaje (“Método Indore” 1924-1931 desarrollado en el Instituto para el cultivo de las Plantas en Indore; India Central), destacando el valor del compost tanto por sus cualidades fertilizantes como por sus propiedades estructuradoras, regeneradoras protectoras y vivificadoras de las tierras de cultivo. Posteriormente fue Ehrenfried Pfeiffer quien inició la producción industrial de grandes cantidades de compost en los años 50. Para conseguir descomponer los diversos materiales preparó un iniciador; conocido como “starter” después de largas investigaciones en microbiología. Descubrió la especificidad de algunos microorganismos respecto a la descomposición de materiales concretos descubriendo también los medios para activar su multiplicación. De esta manera su “starter” para los compost industriales incluía preparados biodinámicos y los microorganismos más activos para descomponer una materia concreta. Ehrenfried Pfeiffer puso a punto estaciones de Compostaje de RSU con todas las máquinas necesarias en varias ciudades de EE.UU., Europa, Japón, Taiwán, Las Azores etc. Estas experiencias de vanguardia fueron recogidas en su libro publicado en 1957. Estos proyectos, muy





prometedores al principio llevaron tiempo para ponerse en marcha y decayeron tras la muerte prematura de Pfeiffer en 1961.

ANÁLISIS DEL TEMA.-

Por qué compostar.-

Reciclaje de los residuos orgánicos, evitando por un lado la contaminación y reduciendo el costo de otros fertilizantes.

QUE RESTOS ORGANICOS PODEMOS COMPOSTAR.-

Todo lo que empleemos influirá de una u otra forma a lo largo de todos los procesos que se irán produciendo. Por eso hemos de adoptar la precaución de no incluir nunca en el compostaje elementos tóxicos o nocivos. El siguiente listado facilitará la selección.

Materiales orgánicos comportables sin problemas

- Plantas del huerto o jardín
- Hierbas adventicias o mal llamadas "malas hierbas", (mejor antes de que hagan semillas)
- Estiércol y camas de corral
- Ramas trituradas o troceadas procedentes de podas (hasta unos 3 centímetros de grosor)
- Matas y matorrales
- Plantas medicinales
- Hojas caídas de árboles y arbustos (evitando las de nogal y laurel real)
- Heno y hierba segada
- Césped (en capas muy finas y previamente desecado)
- Mondas y restos de frutas y hortalizas





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Restos orgánicos de comida en general
- Alimentos estropeados o caducados
- Cáscaras de huevo (mejor trituradas)
- Posos de café (se pueden incluir los filtros de papel)
- Restos de infusiones (las que va en sobre si él)
- Servilletas y pañuelos de papel (no impresos ni coloreados); mejor reciclarlos
- Cortes de pelo (no teñido)
- Lana en bruto o de viejos colchones (en pequeñas capas y mezclado)
- Restos de vino, vinagre, cerveza o licores
- Aceites y grasas comestibles (muy esparcidos y en pequeña cantidad)
- Cáscaras de frutos secos

Materiales comportables con reservas o limitaciones

- Piel de naranja, cítricos o piña (pocos y troceados)
- Restos de carnes, pescados, mariscos, sus estructuras óseas y caparazones
- Patatas estropeadas, podridas o germinadas
- Cenizas (espolvoreadas y pre humedecidas)
- Virutas de serrín (en capas finas)
- Papel y cartón (sin impresión de tintas en colores); mejor reciclarlos
- Trapos y tejidos de fibra natural (sin mezclar ni tintes acrílicos)
- Ramas y hojas de tuya y ciprés (muy pocas, troceadas y prehumedecidas)

No añadir nunca al compost

- Materiales químicos-sintéticos
- Materiales no degradables (vidrio, metales, plásticos)





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Aglomerados o contrachapados de madera (ni sus virutas o serrín)
- Tabaco (cigarros, puros, picadura), ya que contiene un biocida potente como la nicotina y diversos tóxicos
- Detergentes, productos clorados, antibióticos

Para quienes se interesen por un compostaje ecológico además deberán evitar materiales que puedan contener fungicidas, herbicidas y cualquier tipo de pesticidas porque siempre dejan algún rastro

Factores que condicionan el compostaje.-

- Temperatura
- Humedad
- Oxígeno
- Micro y Macro Organismos

Condiciones óptimas

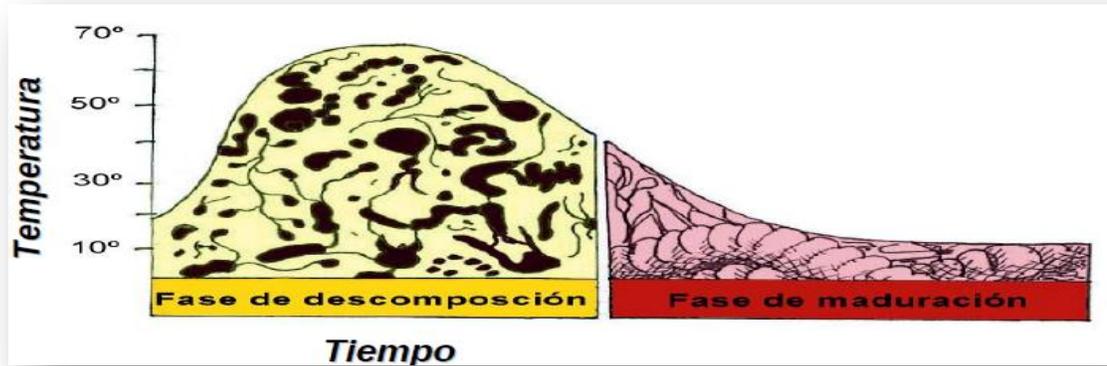
S,

	Humedad: 45-55%
	Temperatura: 45-65° C
	Oxígeno: 15-21%

Principales Organismos que actúan en el Proceso.

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| • Bacterias aerobias | • Invertebrados: |
| • Actinomicetos | lombrices, cochinillas, |
| • Hongos | tijeretas. |



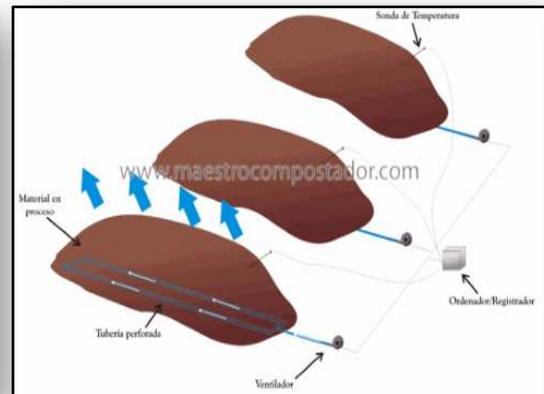


LAS TÉCNICAS DE COMPOSTAJE.-

Podemos destacar 3 grandes técnicas de compostaje

1. *Compostaje en montones, pilas o hileras volteadas con ventilación forzada*
2. *el lombricompostaje.*
3. *compostaje en túnel*

1.-Compostaje en montones, pilas o hileras estáticas con ventilación forzada



El compostaje corresponde al proceso más cercano a lo que hace la naturaleza. Básicamente, amontonamos desechos orgánicos en pilas, hacemos operaciones de cuidados necesarios (ventilación mediante volteos o implementación de un sistema de



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

ventilación automático, riego de las pilas de desechos etc.) controlando siempre la temperatura, se realiza un volteo y humectación periódica para mantener los rangos adecuados del proceso de descomposición aeróbica. El proceso suele durar: *20% de reducción al compostar*

COMPOSTAJE EN MONTONES, PILAS O HILERAS VOLTEADAS CON VENTILACIÓN FORZADA 3.15TNL.			
Dimensiones de las pilas	largo 2m	ancho 1.5m	alto 1.5m
Proceso de duración	12 semanas	15 semanas	-
temperatura	45 °C	65°C	-
Oxígeno	15 %	21%	-
humedad	45%	55%	-
2.52 TONELADAS DE RESIDUO COMPOSTADO EN 12 SEMANAS			





“Diseño de Planta de Compostaje”

Efecto observado	Causas posibles	Soluciones
Baja temperatura del material	Hay poco material	Incrementar el volumen de material y/o cubrir
	Poca humedad	Añadir agua mientras volteas
	Poca aireación	Voltear
	Déficit de nitrógeno	Mezclar componentes nitrogenados (estiércol, césped, ...)
	Bajas temperaturas ambientales	Incrementar el volumen de material y/o cubrir
	Exceso de lluvias	Voltear y añadir material absorbente y drenante (poda, serrín, ...)
Olor a podrido	Exceso de humedad (falta de oxígeno)	Voltear, mezclar material estructurante (serrín, poda, ...)
	Compactación.	Voltear, mezclar material estructurante
Olor de amoníaco	Exceso de nitrógeno, asociado posiblemente con humedad elevada y condiciones anaeróbicas	Mezclar componentes mas secos y con mayor contenido en carbono (serrín, poda, ...)
Altas Temperaturas	Insuficiente ventilación	Voltear
Capa blanca sobre el material	Hongos	No representa ningún problema, son consecuencia de la actividad microbiana
Presencia de pequeñas setas		No representa ningún problema.
Plagas		
Moscas	Exceso de humedad	Mezclar bien con material estructurante
	Los restos de fruta atraen a pequeñas moscas	La mosca de la fruta contribuye a la descomposición
Gusanos blancos y gordos	Normalmente son larvas de mosca que proliferan cuando hay mucha humedad	Mezclar con material estructurante
Roedores	Atracción por algún material	Mezclar bien materiales y cubrir
Otros Insectos	Condiciones ambientales favorecen la proliferación	No representa ningún problema, también son descomponedores

2.-El lombricompostaje

Por definición, el lombricompostaje es la biotecnología utilizada para transformar los residuos humanos y/o de ganadería mediante el uso de una población de lombriz específica, en una materia orgánica de alta calidad en termino de uso agrícola, con propiedades de abono orgánico para el suelo y permitiendo una buena conservación de este mismo, llamado “el humus de lombriz”. Tiene también la meta de aumentar la población de lombrices.



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

Básicamente, el proceso se desarrolla en 2 fases. Primero, la fase de preparación de los desechos orgánicos, donde amontonamos estos últimos en pilas altas, donde se hará la fermentación aeróbica durante 3 semanas-2 meses, que servirán para alimentar luego las lombrices. Luego viene la segunda fase, la de maduración, donde incorporamos las lombrices en las pilas de desechos fermentados. Los animales van a terminar de digerir los desechos para transformarlos definitivamente en composta, una composta de excelente calidad.

Datos de lombríz roja californiana

Nombre: lombríz roja californiana (*Eisenia foetida*)

Sexo: hermafroditas (bisexuales)

Vida: alcanzan los 15 años

Tamaño: 7 a 10 cm. de largo.

Ph óptimo de su hábitat: entre 6 y 8,5.

T° en que se desarrolla: entre -2 °C y 32°C

Capacidad de alimentación: una vez su peso diario (1 gramo).

Fotosensibles: no les gusta la luz.

¿A qué edad pone huevos? desde los 2 meses en adelante

¿Cuan frecuente pone los mismos? cada 7 a 10 días.

¿Cuánto se demora un huevo en incubarse? entre 14 y 21 días.

¿Cuántas lombrices promedio libera un huevo? en general 10 lombrices





Manejo de la lombricultura

Alimentos:

Restos orgánicos en trozos pequeños o semi-descompuesto (precompost).

Humedad Alta: (75%). Se comprueba apretando con la mano esperando que caigan algunas gotas.

Temperatura del lecho o cama de lombrices: 16 a 24°C (idealmente) En el caso de contar con material ya degradado (compost), dicho material es depositado en las camas de lombricultura en capas de 50 cm a 100 cm.. Para un metro cúbico de compost se requieren aproximadamente 57 000 lombrices, los que producirán 2,8 Kg de lombricompost por día.

El cálculo del volumen del lecho sería el siguiente: 10 toneladas de basura biodegradable con una densidad de 0.7 t/m³ = 14.3 m³ de residuos orgánicos
Volumen necesario del lecho = 1/2 del volumen de los residuos orgánicos = 7.15 m³
Ancho del lecho = 1 m (fijo) Profundidad del lecho = 0.5 m (fijo) => Largo del lecho = 14.3 m (seleccionado: 15 m)

cálculo del volumen para 10 toneladas de residuos orgánicos 14.29m ³			
Dimensiones de las pilas	altura	ancho	largo
	0.50	1.00	15.00
Cantidad de lombrices	814530		
Proceso de	40.12 kilogramos		



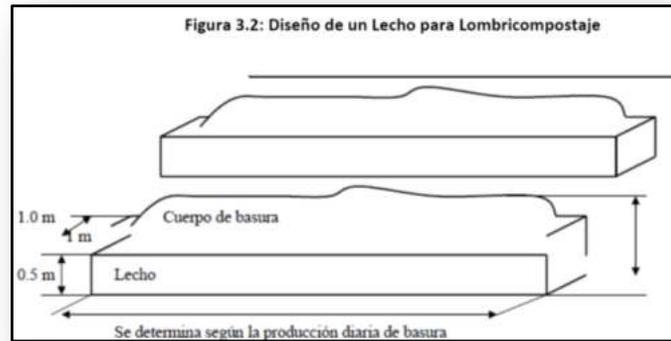


"Diseño de Planta de Compostaje"

duración en 1 día		
temperatura	16°C	24°C
humedad	40%	75%

<i>EL LOMBRICOMPOSTAJE 1m3</i>		
dimensiones de las camas	alto 50 CM	largo 100CM
cantidad de lombrices por 1m3	57.000 lombrices	
proceso de duración en un día	2.8kg	
temperatura ideal	16°C	24°C
humedad	40%	75%





Aguas lixiviadas.-Para un desagüe fácil de las aguas lixiviadas, se debe construir el lecho con una inclinación de 1 - 2 % y un orificio de desagüe. Con esa medida, se impide la putrefacción del material dentro del lecho.

3.-compostaje en túnel o ambiente cerrado.-

Aquí, el proceso tiene lugar en un túnel cerrado, generalmente fabricado en hormigón, con una vía de ventilación controlada por impulsión o aspiración, para el aporte de O₂, imprescindible para los microorganismos. Los reactores, tienen forma de caja rectangular de 4m de altura, 5,5 m de ancho y longitud variable según el volumen a tratar. La agitación se logra mediante sistemas hidráulicos y la aireación se realiza por sistemas situados en la parte inferior. El tiempo de reacción dentro del reactor es de 14 a 20 días y el producto requiere generalmente un tratamiento posterior.





COMPOSTAJE EN TÚNEL O AMBIENTE CERRADO			
Dimensiones de los ambientes	Altura	Ancho	Largo
	4.00m	5.50m	10.00
Proceso de duración	14 días	20 días	
	temperatura	45°C	65°C
Oxígeno	15%	21%	
humedad	45%	55%	





“Diseño de Planta de Compostaje”



Cuadro 3: Comparación de Sistemas Abiertos con los Sistemas Cerrados

ELEMENTO DE COMPARACIÓN	SISTEMAS ABIERTOS	SISTEMAS CERRADOS
Superficie	Grande	Reducida
Clima	Temperaturas no extremas	Variable y frío
Substrato	Todos, pero con agentes estructurales	Principalmente aquellos con elevada humedad
Tecnología	Relativamente sencilla. Sistemas de aireación 2 opciones: Aireación forzada y volteo	Relativamente sofisticada Sistemas de aireación: múltiples opciones
Sistema	Discontinuo a semicontinuo	Semicontinuo a continuo
Inversiones	De baja a moderada	De elevadas a muy elevadas
Costes de explotación	Variable. Elevada en el caso de utilización de agentes estructurantes	Elevado
Consumo energético	Bajo a medio	Medio a elevado
Mano de obra	Variable, según la instalación: mano de obra no especializada+ formación + un técnico	Obrero especializado + técnico
Duración	Fermentación: semanas Maduración: meses	Fermentación: 3 a 15 días Maduración: meses
Olores	Problema si: - no hay suficiente aireación - volteos alargados en el tiempo	Se puede controlar según sistema de aireación.

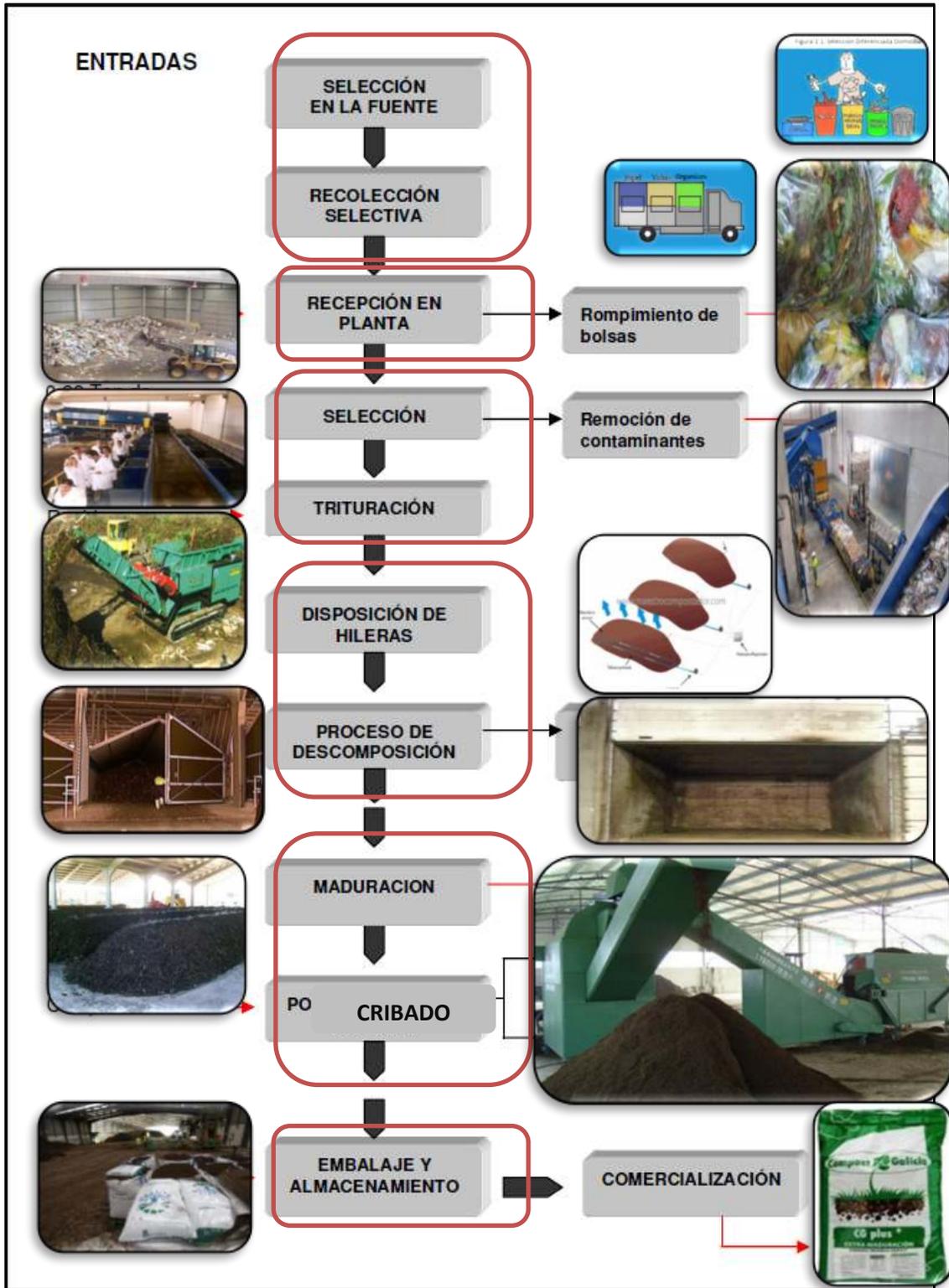
Fuente: Martín, 1997

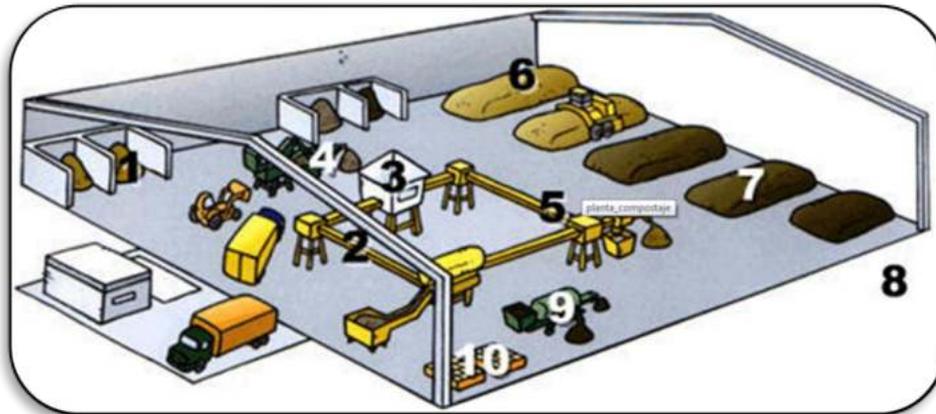
Proceso de funcionamiento de una Planta de compostaje.-





“Diseño de Planta de Compostaje”





La elaboración del compost empieza en casa, por lo que es importante separar correctamente la materia orgánica, del resto de basura. Una buena separación en origen es la clave para una buena calidad del compost final.

Este es el proceso de fabricación del compost en una planta industrial:

1. Recepción de la fracción orgánica de la basura. Se tamiza para eliminar las pocas impurezas que aún contenga.
2. Trommel, una gran criba cilíndrica que separa la materia orgánica.
3. Cabina de selección manual. Tras este control, un electroimán elimina los residuos metálicos.
4. Recepción de la fracción vegetal y trituración
5. Mezcla y homogenización. Se mezclan las dos fracciones así: 65-75% orgánica y 25-35% vegetal triturada. El resultado es lo que se compostará.
6. Disposición en pilas: Con una pala mecánica se forman pilas en un cobertizo sin paredes y preparado para recoger los lixiviados.
7. Volteado de las pilas y control de las condiciones ambientales del proceso. Para que se descomponga bien, hay que mantener las condiciones de humedad, temperatura y oxígeno. Por eso se riegan las pilas con los propios lixiviados (8) y se remueven con una máquina volteadora.





“Diseño de Planta de Compostaje”

8. Cribado del compost maduro. A las 12-14 semanas el compost se criba para que quede homogéneo y fino. Si quedan desechos vegetales, vuelven al proceso.
9. Compost. El final del proceso es el compost. Sirve de abono o de corrector de suelos.

MAQUINARIA Y EQUIPO.

Equipos Móviles.

Volteadora



Cribadora



carro Basurero



Pala Mecánica





EQUIPO DE LA NAVE DE SELECCIÓN

Alimentador Tolva.
Selección

Banda Transportadora De



Trommel

Mezzanine De Selección





Tornillo Transportado

Vista General







 <p>ENSACADORAS CSA-90/95</p> <p>Ensacadora de alta producción: - CSA-90: Hasta 900 sacos/hora. - CSA-95: Hasta 800 sacos/hora. Indicada para sacos boca abierta, planos o con fuelles laterales.</p>	 <p>ENSACADORAS CSA-100/105</p> <p>Ensacadora máxima producción: - CSA-100: Hasta 1400 sacos/hora. - CSA-105: Hasta 1600 sacos/hora. Indicada para sacos boca abierta, planos o con fuelles laterales.</p>
---	---

Producto final.-



Aplicaciones:

- Mantener el nivel húmico de la tierra
- Lucha contra la erosión
- Recuperación de terrenos improductivos
- Recuperación de suelos contaminados
- Cultivo de viñedo





Características

- **Su color es oscuro, casi negro.**
- **Tiene una gran capacidad de retención de agua.**
- **Su olor es agradable parecido al de la tierra húmeda**

Principales ventajas del compostaje.-

El compostaje presenta numerosas ventajas, tanto el realizado en planta industrial, como el realizado a nivel doméstico. Estas ventajas son principalmente de tipo ambiental:

- Cierre del ciclo de la materia orgánica.
- Recuperación y reciclaje de recursos naturales.
- Reducción de la cantidad de residuos sólidos urbanos destinados a vertedero e incineración, evitando así problemas de contaminación de suelos por lixiviados orgánicos y emisiones provenientes de la descomposición en vertederos y la quema en incineradoras.
- El compost fruto de este proceso favorece la productividad de la tierra sin contaminarla con químicos dañinos para los ecosistemas que acaban incorporándose a nuestra cadena alimentaria. Se trata de un fertilizante natural, corrector de la estructura del suelo, protector contra la erosión y sustrato de cultivo.
- También se puede utilizar en las zonas ajardinadas y de recreo para proteger y mejorar sus necesidades de fertilización.
- El compost inmaduro o triturado de restos de poda también se puede utilizar como acolchado en plazas municipales, alcorques, etc, dotando al municipio de espacios más en consonancia con la naturaleza.





PROGRAMA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

Un programa Municipal para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos tendrá 5 componentes básicos: la Selección, Recolección, Tratamiento, Distribución y la Utilización del Producto.



Selección:

- Concienciamos a la sociedad sobre la problemática de la contaminación del medio ambiente.
- Defender una gestión descentralizada basada en la reducción.
- Concienciamos a la separación selectiva en origen.
- El **compostaje doméstico** es el principal programa de residuos.





Recolección: Consiste en el traslado de forma diferenciada de los residuos seleccionados de las diversas fuentes de generación al sitio de tratamiento. En cuanto a la recolección de residuos urbanos, existen muchas fuentes (hogares, establecimientos, etc.); las distancias son mayores y suele requerirse de vehículos para transportar los residuos orgánicos al sitio de tratamiento. El equipo y los vehículos de recolección deben ser adecuados y suficientes para los volúmenes recolectados. Asimismo, las frecuencias de recolección y las rutas deben ser bien planeadas y bien comunicadas a los usuarios. En un programa municipal de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos es conveniente seleccionar en primer lugar los barrios que muestren mayor interés en la separación, para aprovechar el entusiasmo existente y así encauzar los esfuerzos necesarios para el arranque del nuevo sistema.

Tratamiento:

Planta de compostaje.- Residuos orgánicos como fuente para la generación de abonos.

Distribución:

La distribución es el traslado del producto obtenido en el tratamiento de los residuos orgánicos a los sitios en donde se va a utilizar, identificar a los usuarios y las formas de acceder a ellos para la entrega de dicho producto o bien los horarios y mecanismos para que los usuarios la recojan en la misma planta. Para la distribución deben considerarse los vehículos, las rutas, los contenedores, los empaques, la frecuencia, así como las necesidades de los usuarios finales.

Utilización:

La utilización del producto final uno de los componentes fundamentales a ser desarrollado en un programa de aprovechamiento de residuos orgánicos municipal. Los usos pueden ser varios en función de los requisitos y contexto municipal, desde un uso interno en los viveros municipales, un uso como incentivo a las familias que realizan la selección hasta un uso comercial. En los casos de mediana y gran escala, el





no utilizar el Producto obtenido puede detener la operación de la planta si se acumula excesivamente y entorpecer el proyecto.



Infraestructura Proceso de Compostaje:

Recepción y Selección de los residuos a compostar: Durante la recepción y la clasificación de los materiales que serán sujetos del proceso de compostaje, los residuos producirán lixiviados que deberán ser recolectados y conducidos a un tratamiento adecuado. El área de recepción de materia prima y selección de los residuos deberá contar con impermeabilización de base, sistema de recolección de lixiviados por medio de rejillas o canales perimetrales. Así mismo esta área deberá contener un espacio para la disposición del material de la fracción que será rechazada (plásticos, baterías, vidrio, metal, textiles etc)

Reducción de Tamaño y Homogenización de los Residuos: Durante la reducción de tamaño y la homogenización de los residuos a compostar también se produce lixiviados por lo que esta área tendrá que contar con impermeabilización de base y sistema de recolección de lixiviados.

Maduración del Compost: El área de maduración del compost podrá ser en playa abierta, puesto que las precipitaciones pluviales no generan lixiviados por el grado de





compactación que se tiene en la materia ya compostada, únicamente se retardara el proceso de secado del compost para su posterior proceso de cribado y clasificado.



Cribado y Clasificación del Compost: Esta operación separa el compost en fracciones: la más fina de composta lista, la mediana de biofiltro para las hieras y la gruesa como Inoculó para la actividad de composición de los residuos orgánicos. El tamaño de la malla depende del uso final. Una medida común es de 10 mm para los finos y 20 mm para los medios.

Empacado y Almacenamiento: De procederse al almacenamiento de compost en montones no se requerirá mayor infraestructura, puesto que en producto estará estabilizado y representara un abono orgánico, si se realiza el empacado del compost se requerirá un cobertizo cubierto para resguardar el producto de las condiciones climáticas.





Almacén de equipos y herramientas Se deberá construir un almacén para guardar equipo, herramientas y materiales que sean de uso de la Planta de Compostaje, el tamaño dependerá de los equipos con los que se disponga (chipeadora, trituradora, pala cargadora, vehículos etc), así también las herramientas y materiales (palas, trinchas, carretillas, mangueras, bomba de agua, etc).

Servicios sanitarios Los servicios sanitarios se instalarán conforme a los requisitos que establezcan las disposiciones aplicables, es recomendable realizar el tratamiento de las aguas residuales domésticas por separado y no de forma conjunta con los lixiviados.





UNIDAD IV

4.-MARCO REAL

4.1 RESEÑA HISTÓRICA

Tarija ha sufrido un desarrollo dentro de lo que podríamos identificar como dos épocas una que va desde 1574 hasta 1831 desde su fundación hasta pocos años después de la creación del estado plurinacional de Bolivia en el cual la ciudad mantiene sus características coloniales hispanas; la segunda época se inicia con transformaciones de orden político administrativo, social y económico emergentes de la fundación de Bolivia que en 1831 empieza a reflejarse en el territorio y en la vida de la sociedad Tarijeña abarcando hasta 1952 cuando se produce la revolución nacional que marca un hito en la historia del país.

En el siglo XVII en la villa de San Bernardo de la frontera de Tarija poseía alrededor de 800 habitantes 6 iglesias 4 conventos y una capilla, durante el siglo XVIII el vecindario fue creciendo por numerosas familias españolas que con sus mitayos se trasladaban de Chuquisaca y Potosí atraídas por la fama del buen clima y la producción agrícola, Tarija en esta época según estimaciones sobrepasó los 2000 habitantes, la villa fue construida por el patrón urbano Hispano que consideraba la plaza como el centro de estructura urbana; en la Tarija Hispana se establecieron dos plazas significando cada una de ellas un centro a partir del que se desarrollaron claramente diferenciadas dos mitades de la ciudad: la plaza del rey (hoy plaza Uriondo) relacionada topográficamente, política y socialmente con “lo alto”, mientras la otra plaza mayor o común (que en 1574 recibió el nombre de la plaza Andalucía, hoy plaza Luis de Fuentes), constituía “lo bajo”. Lo alto fue habitado por la clase patricia construida por hombres de armas poseedores de haciendas es decir por la clase económicamente dominante, mientras que lo bajo era para artesanos y hombres ligados al campo.

En función a esos dos centros se fue edificando la ciudad con un diseño urbanístico basado en el concepto de cuadras y barrios. Desde la plaza mayor partían en líneas





rectas y paralelas las calles principales. En su crecimiento la Villa mantuvo ese modelo urbano tal como se puede apreciar en el plano que data de 1771.

El siglo XVI tocaba su fin, Fuentes repartió terrenos en el frente de la plaza a los miembros fundadores para que levantaran sus viviendas, aumentaron las construcciones y se inició el edificio del Cabildo, la casa de la gobernación, la residencia del capitán y justicia mayor de los funcionarios del cabildo, en el siglo XVII se edificaron los templos de Santo Domingo, San Agustín, San Francisco y San Juan.

En su faceta arquitectónica la Tarija colonial se caracterizó por la integración del espacio con el movimiento de la sociedad no se edificaron una arquitectura de monumentos imponentes sino que el diseño arquitectónico estuvo integrado con el diario vivir de las personas: las plazas concebidas como espacios públicos amplios; las casas como espacios familiares ajustados a las necesidades familiares y domésticas y las iglesias como marco de la religiosidad y de unidad.

En el periodo de 1800 a 1952 se inició la construcción de la ciudad, proceso que tuvo un hito en tiempos de la guerra del chaco. Crecieron en dimensión e importancia los espacios de la zona baja. La plaza popular se transformó en la plaza principal y se convirtió en el centro urbano fundamental alrededor del cual fue extinguiéndose la ciudad que continuo manteniendo su diseño de damero, se produjo un progresivo fortalecimiento de los ejes que convergen en esta plaza; las calles actuales La Madrid, 15 de Abril, cale Sucre.

Entre fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX, nació la arquitectura civil en la construcción de edificios destinados a la administración pública y a espaciosas residencias privadas. La ciudad empezó a crecer hacia arriba

“se destacan por el tamaño de sus edificaciones, su alineación, la modulación de llenos y vacíos y su simetría. Este cambio se dio en lo referente a la imagen formal exterior”.



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

Al lado de las tradicionales casa hispánicas de una sola planta surgieron las viviendas de dos pisos de numerosas y amplias habitaciones distribuidas alrededor de patios y galerías con varios ambientes a la actividad social, las habitaciones del segundo piso conectados generalmente a balcones sin techo, con barandales de hierro forjado elementos que enriquecían las fachadas, la economía se diversificó la producción y comercialización de bienes agrícolas se mantuvo como una de la actividades principales pero a ella se unió el comercio que en su auge a tener rasgos transnacionales, favoreció por la situación geográfica de la ciudad desde donde era posible llegar a los puertos argentinos sobre el atlántico.

La revolución de 1952 introdujo una nueva concepción del territorio que influyo en la visión sobre el mundo rural y urbano ambos conceptos comenzaron a ser considerados como dos ámbitos territoriales claramente diferenciados (campo, ciudad), a partir de esta concepción polarizada la ciudad de Tarija dejó de ser la pequeña Villa de San Bernardo y comenzó a adquirir características urbanas.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA.-

El Departamento de Tarija, ubicado al sur de Bolivia, geográficamente se encuentra entre

Los paralelos 20°50' y 22°50' de latitud sur y los meridianos 62°15' a 65°20' de longitud oeste. Tiene una extensión territorial de 37.623 km², que representan 3,4% del territorio nacional.

**LIMITES**

Limita al norte con el Departamento de Chuquisaca, al sur con la República Argentina, al este con la República del Paraguay y al oeste con los Departamentos de Chuquisaca y Potosí.





DIVISIÓN POLITICA

El departamento de Tarija cuenta con 6 provincias y 157 cantones.

POBLACIÓN

Tarija tiene una población de 403.079 habitantes, de acuerdo con el censo nacional de población y vivienda realizado en septiembre de 2001 que representa el 4.73% del total nacional. Un 63.32% se encuentra en el área urbana y el 36.68% en el área rural, con una densidad de 10.71 habitantes por km², superior a la media nacional que es de 6.38 habitantes por km². La ciudad de Tarija cuenta con una población de 162.973 habitantes según el último censo.

Entonces posteriormente se hará un cálculo de población de acuerdo al último censo realizado para encontrar la población requerida para el año 2013.

CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE TARIJA (PROVINCIA CERCADO)

TARIJA POBLACION TOTAL PROYECTADA

DEPARTAMENTO Y PROVINCIA	2009	2010	2011
TARIJA	509.708	522.339	534.687
PROV. CERCADO	205.533	211.018	216.138





CALCULO PARA EL AÑO 2012

⇒ 100 hab. _ 5%

216.138hab. _ X

⇒ $216.138 \text{ hab.} * 5\% / 100 = 10.8069\text{hab.} + 216.138 \text{ hab.}$

⇒ **226.9449hab.** año 2012.

Entonces para el año 2013 tendrá una población total de **238.29hab.**

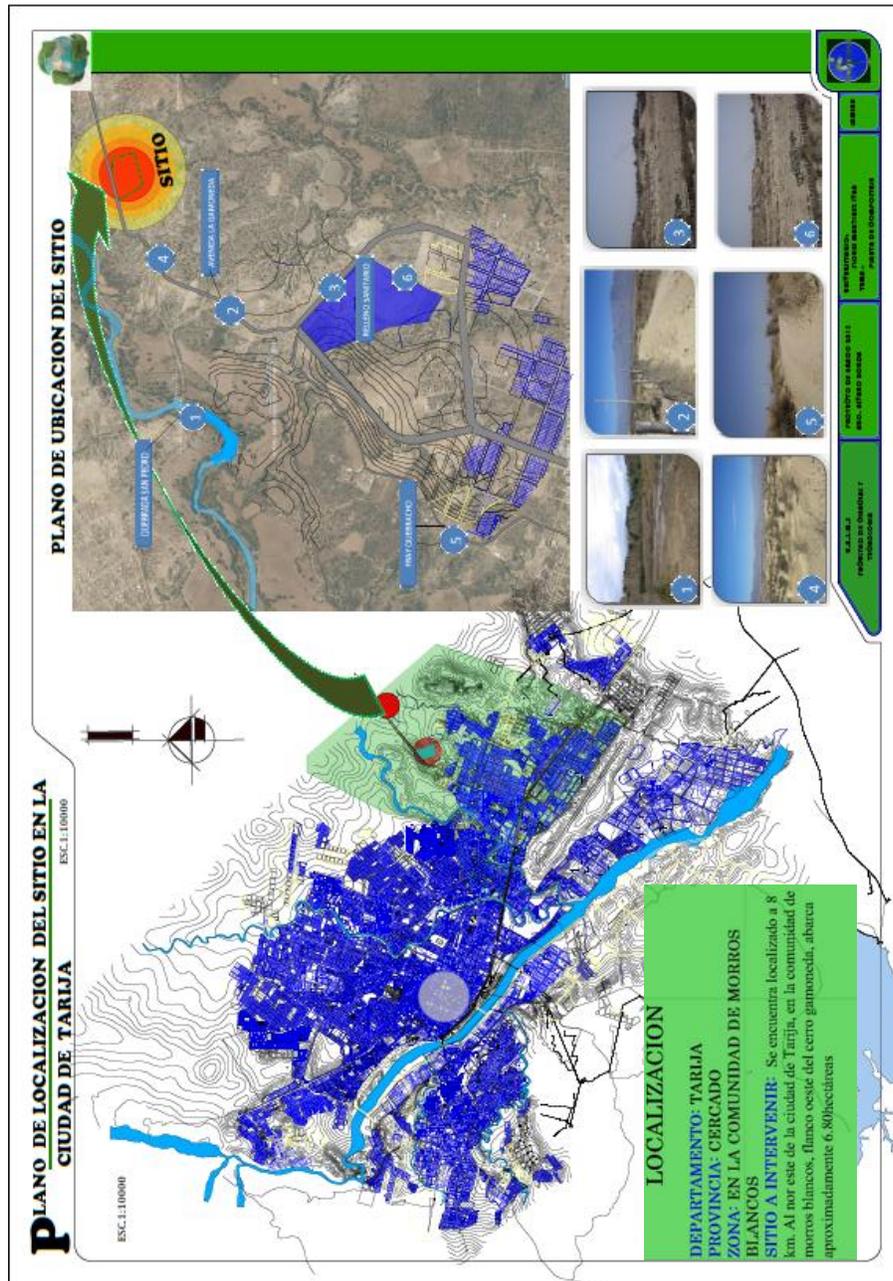




“Diseño de Planta de Compostaje”

ANÁLISIS DEL TERRENO.-

Ubicación del sitio en la mancha urbana:



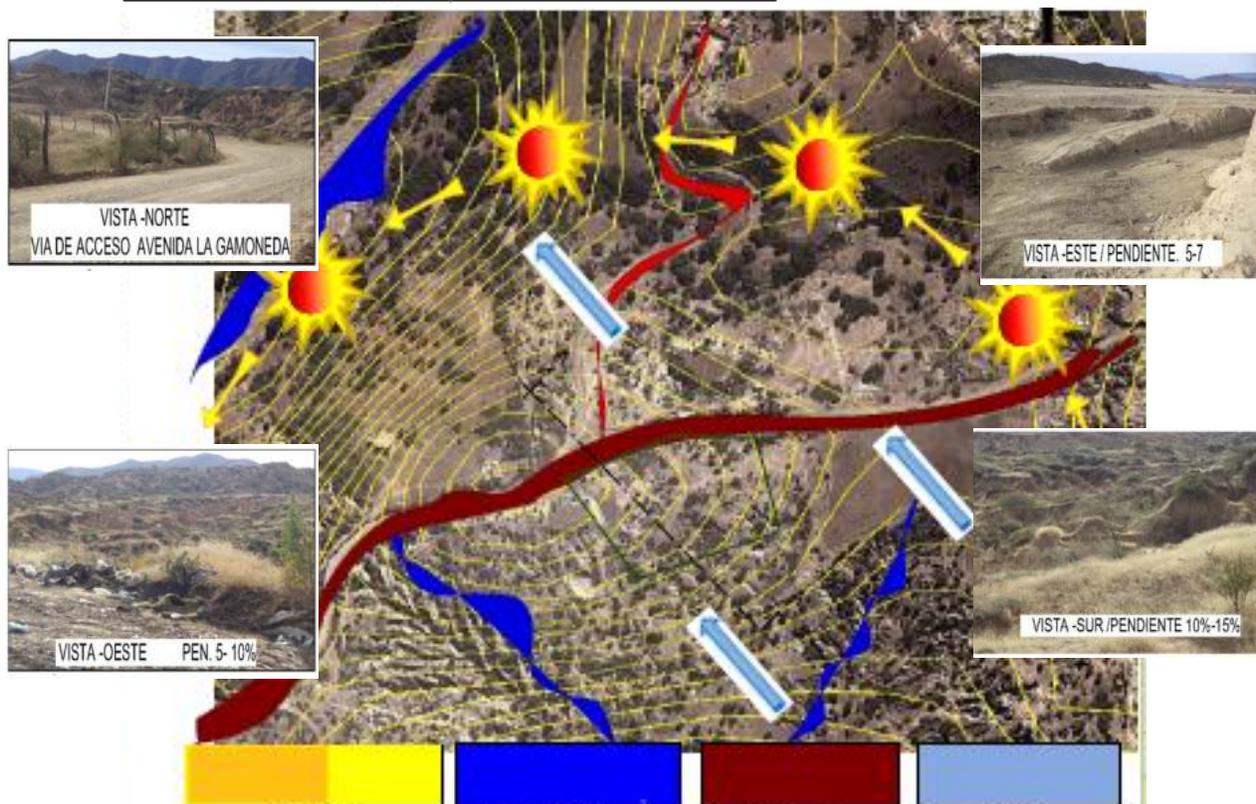


Análisis del sitio.-

UBICACIÓN EN EL SITIO

Se encuentra localizado a .8 km. Al nor este de la ciudad de Tarija, en la comunidad de morros blancos, flanco oeste del cerro gamoneda, abarca aproximadamente 6.80 hectáreas

COLINDACIAS: al este con el cerro gamoneda al oeste con la quebrada san pedro al norte con la carretera gamoneda y al sur con el actual relleno sanitario

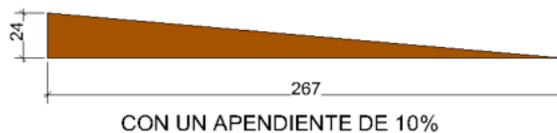


HIDROLOGIA

Como la principal estructurante del sitio a intervenir es la quebrada SAN PEDRO, en época de lluvia es utilizada para riego

GEOLOGIA

Según el Sistema unificado de Suelos, el sitio a intervenir presenta el siguiente tipo de suelo:
es arena arcillosa mezcla de arena o arcilla pobremente graduadas, (geodesia)





“Diseño de Planta de Compostaje”

ACCESIBILIDAD

La accesibilidad al lugar es mediante 1 vía:

1. Vía ubicada al este de 1º orden que va del barrio Morros Blancos hacia la Gamoneda con un perfil de vía de 20 m, el estado de vía es regular, el material de vía ripio.
2. Vía ubicada al sur de 1º orden Av. Octavio Campero Echazú con un perfil de 20 m que va desde el barrio Artesanal hacia el terreno, estado de vía regular inconclusa material ripiado.

INFRAESTRUCTURA

El área de intervención no cuenta con los servicios de infraestructura básica, sin embargo la red de los servicios básicos (agua, electricidad, gas, alcantarillado sanitario, teléfono) pasa por la vía que va hacia la Gamoneda.

VEGETACION

Estrato Arbóreo (Árboles)	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESPECIE EXÓTICA	ESPECIE NATIVA (S.AMER.)
	Tacko	Prosopis Nigra		
	Molle	Schinus Molle		▪
	Chañar	Geoffroea Decorticans		▪
	Jarca	Acacia Visco		▪
	Tusca	Acacia aromo		▪
	Churqui	Acacia Caven		▪
Cactaceas	Cardón	Cereus peruvianus	▪	
	Ulala	Cereus validus	▪	
Estrato Arbustivo	Pinco pinco	Ephedra sp.		▪
	Cedrón del monte	Aloysia sp.		▪
Estrato Herbáceo	Comadrita	Zinnia Peruviana		▪
	Pega pega	Dismodium sp.		▪
	Campanilla	Convolvulus Arvensis		

FUENTE: ING. Claire , “TESIS “





CLIMA

Templado y frío en la zona oeste, templado en la zona central, cálido en la zona sur y oeste.

El clima en el valle central se presenta semiárido con temperaturas altas y bajas. Altas 21 a 23° C. – bajas de 13 a 18° C.

VIENTOS

Los vientos son predominantes del sur a una velocidad de 5.2 km/h. las velocidades extremas son las siguientes: velocidad máxima 7.7km/h, velocidad mínima 4km/h.

La incidencia de los vientos en la ciudad de Tarija es en su mayor parte del año del sur este y el asoleamiento es normal de este a oeste.

TEMPERATURA

la temperatura en Tarija es muy agradable, la mayoría del tiempo se cuenta con un clima templado principalmente en primavera y verano; la temperatura media anual es de 18° C, las temperaturas medias en las estaciones del año son las siguientes:

PRIMAVERA 18.80 ° C.

VERANO 20.80 ° C.

OTOÑO 18.10 ° C.

INVIERNO 14.16 ° C.

Las temperaturas mínimas y máximas durante el año, se dan durante periodos cortos o días aislados. La temperatura máxima es de 40.5 ° C, y la mínima extrema es de -9.5° C.





HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa depende de factores como temperatura, altura, orientación y de las precipitaciones; la humedad varía de 75%. Los meses más húmedos de enero a marzo, y 65% en los meses más secos.

ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

La economía, al ser esta una zona productiva, está basada principalmente en la agricultura y el trabajo de la tierra, así como también la explotación del petróleo crudo y el gas natural, transporte y comunicaciones, y las industrias manufactureras de alimentos.

La migración importante en las zonas rurales más afectadas por la pobreza fenómeno importante en Tarija, debido a su condición fronteriza con la república de Argentina.

IDIOMAS

El idioma predominan en el área del centro es el español, seguido por una variedad de lenguas por las distintas etnias que se encuentran en la zona del mercado campesino como es el idioma del quechua.

DIAGNOSTICO DE LA CIUDAD DE TARIJA

5.2.1.-EDUCACIÓN.- La problemática de la educación redonda principalmente en que la infraestructura física de la mayoría de los centros educativos no es suficiente, ante la gran cantidad de nuevos estudiantes, lo que conlleva un alto grado de hacinamiento escolar, es decir se sobrepasa el límite de alumnos que puede albergar un aula, además que también el índice de alumnos por docente sobrepasa lo que las normas de la reforma educativa indican.

En reuniones con vecinos, se manifestó que ante la necesidad de aumentar infraestructura, se estarían saturando con construcciones, los establecimientos especialmente ubicados en el área central, reduciendo su espacio libre, el que hoy por hoy se convierte en otro espacio educador, en la actualidad se cuenta con normativa





específica que norma este espacio para cada uno de los ciclos educativos, la misma que debe aplicarse en las actuales como en futuras unidades educativas.

5.2.2.-SALUD

En la ciudad de Tarija los nuevos centros de salud están diseñados para ofrecer atención de salud familiar preventiva, donde la población está siendo atendida cómodamente en sus problemas básicos de salud como ser: la atención de la salud y nutrición de la niñez con sus vacunaciones infantiles, crecimiento y desarrollo de los niños, las diarreas y las infecciones respiratorias agudas. También se atiende la salud y nutrición de la mujer con los controles prenatales, del parto, post parto y sus complicaciones. Por último se atiende la salud de toda la población en general, educando y prestando servicios de planificación familiar, diagnósticos, etc.

- La ciudad de Tarija cuenta con diversos equipamientos de salud que están distribuidos en la mancha urbana entre los cuales de mayor jerarquía son el Hospital General “San Juan de Dios” y el Hospital “Obrero” estos se halla en la pampa, dando así a esta zona una fuerte tendencia en cuanto a equipamiento de salud. Existen también otros centros de salud de menor jerarquía que están distribuidos en la ciudad.
- El establecimiento más importante y de carácter público es el Hospital Universitario San Juan de Dios;
- Además existen otros centros de salud como los centros de salud en los barrios 15 de Noviembre, Guadalquivir, Palmarcito (Aniceto Arce), San Jorge, San Luís, Tabladita, Villa Avaroa, Villa Bush, estos centros de salud son públicos.
- De carácter privado hay la Clínica Mater-Dei, Clínica Santa Lucia, Clínica Attie, Clínica Cometa, Policlínico Varas Castrillo, Prosalud El Molino, y Prosalud Tabladita; Policlínico Néstor Paz Zamora y el Policlínico N° 36;





- Centros de una ONG son: el centro de las Aldeas Infantiles, el Centro de Salud CIES en el Mercado Campesino, CIES Tarija, y el centro de salud Intraid-Copre.
- Además hay algunos establecimientos de salud de seguridad social: el Hospital Obrero de la Caja Nacional de Salud, Bienestar Estudiantil UAJMS, Caja CORDES Tarija, Caja Petrolera Tarija, Cossmil Tarija, Seguro Bancario Privado, Seguro de Caminos Tarija, Seguro Universitario Tarija.
- Otros tipos de instituciones de salud son, Cruz Roja Boliviana (publica) y el Servicio Departamental de Salud SEDES Epidemiología.

5.2.3.-COMERCIAL

El comercio de la ciudad de Tarija se encuentra centralizado en 3 puntos importantes que generan un eje central en la mancha urbana, estos 3 puntos son los siguientes:

- El mercado campesino
- La zona central (Av. Domingo Paz y el mercado Central).
- El tercero que se refleja con menor fuerza en la Av. La Paz.

Actualmente el comercio se ha diversificado y se construyeron nuevos mercados barriales en El Molino, Luis de Fuentes, San Martín y San Jorge.

5.2.4.-RECREACIÓN Y DEPORTE

Se encuentran distribuidos en toda la mancha urbana, pero el punto más importante en cuanto a deporte se encuentra en la Av. Las Américas (complejo Deportivo García Ágreda) que se desarrolla a lo largo de las riberas del río Guadalquivir.

En cuanto a equipamiento de recreación se podría decir que cuenta con varias áreas de recreación distribuidas en toda el área de la ciudad como ser:





- Parque de las Flores.
- Parque zoológico.
- Parque de las Barrancas.
- Mirador Juan Pablo II.
- El corazón de Jesús, etc.
- Complejo deportivo García Agreda

5.2.5.-SERVICIOS BÁSICOS

La ciudad de Tarija consta con todos los servicios básicos como ser agua, alcantarillado pluvial y sanitario, electricidad, tendido de internet, gas y teléfono. (Ver plano adjunto)

De acuerdo al mapa de pobreza del censo 2001, y prolongaciones hasta el 2010 el 50.8 % de la población está en situación de pobreza; esto supone que un 37.772 familias no tienen acceso a servicios de insumos básicos, educación, salud y/o vivienda. En el área urbana la incidencia de pobreza es de 30.5% y en el área rural el 86.6% de los hogares (INE 2001)

Los distritos cuentan con un 100% de los servicios y son: 1, 2, 3, 4, 5 (ZCP), 6 y 11, dentro de los cuales es el sector ZCP el que cuenta con un mejor porcentaje de cobertura de los mismos. Los distritos 7 y 8 no cuentan con servicio de gas domiciliario, además de tener el porcentaje de alcantarillado pluvial muy bajo.

Los distritos 9, 10 y 13 cuentan con poca cobertura en el servicio de gas a domicilio y alcantarillado pluvial. Finalmente, el distrito cuya menor cobertura se registra es el distrito 12 donde carecen de alcantarillado sanitario, pluvial y distribución de gas.

- AGUA POTABLE

Como se mencionó, la empresa encargada de suministrar agua potable a la ciudad de Tarija es la Cooperativa COSAALT LTDA., datos proporcionados por la misma, nos refieren de que en 1998 tenía 19,300 conexiones, para el año siguiente 1999 tiene





20,200 conexiones y un incremento del 4.7% respecto al año anterior. Para el año 2006 COSAALT tiene 24,982 conexiones y su incremento respecto al año anterior fue del 3.3%.

El servicio de agua potable en la ciudad de Tarija tiene una cobertura de 86,3%, en el cuadro 71 se puede apreciar que los distritos que cuentan con total cobertura son los comprendidos del 1 al 5, ubicados al centro de la ciudad. El distrito que menor cobertura tiene de agua potable es el 12 debido a que algunos de sus barrios se encuentran en proceso de consolidación

- **ALCANTARILLADO SANITARIO**

La ciudad de Tarija cuenta con una red de alcantarillado sanitario que cubre los 13 distritos urbanos, la Cooperativa de Agua y Alcantarillado COSAALT, encargada de prestar este servicio, cubre a gran parte de la ciudad mediante una red de recolección de aguas servidas, las que tienen un tratamiento final en las lagunas de oxidación ubicadas en el barrio de San Luís, el resto de la ciudad es atendida.

Mediante subsistemas, ubicados sobre todo en los distritos que se ubican en la ,banda del Guadalquivir, el distrito 13 tiene 6 subsistemas y el distrito 12 cuenta con uno, al margen del subsistema ubicado en el Hotel Los Parrales, el distrito 10 cuenta con 2 y finalmente el distrito 11 tiene 4, estos subsistemas funcionan con cámaras sépticas, cuyas descargas líquidas, son drenadas en los cause de las quebradas .Sagredo, Sossa y el Guadalquivir.

La red del servicio de alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 63%, las viviendas que no tienen acceso a este servicio tienen como sistema de drenaje los pozos ciegos y letrinas que de una u otra forma se constituyen en focos de infección de enfermedades diarreicas agudas, para los niños/as. De igual manera COSAALT tiene 322 Km. de red en toda la ciudad.





- RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El recojo y posterior disposición de los desechos sólidos que produce diariamente la ciudad de Tarija es realizada por la Entidad Municipal de Aseo EMAT. Siendo esta una entidad descentralizada del Gobierno Municipal, sin fines de lucro legalmente constituida mediante Ordenanza Municipal.

Disposición Final de Residuos

El área de disposición final de EMAT, está ubicado en la zona Nor Este de la ciudad distante a 8 Km., tiene una superficie de 10.8 Has. y una posible ampliación futura de 2.06 Has. Los equipos que se utilizan son: un tractor oruga, un cargador frontal, grupo generador de 11 KW y una báscula para pesar de 30 ton., el personal está compuesto por ocho trabajadores.

- ALCANTARILLADO PLUVIAL

Las condiciones geológicas y topográficas de Tarija hacen que el problema del drenaje de las aguas de evacuación sea un punto importante de la infraestructura.

El drenaje de la ciudad que se encuentra especialmente en el centro de la ciudad, ya ha quedado ineficiente, prueba de esto son las lluvias torrenciales que rebasan su capacidad dejando la ciudad, en sus partes bajas, muchas veces inundadas.

- ELECTRICIDAD

La institución encargada de la distribución, conexión y comercialización de Energía Eléctrica es SETAR S.A. (Servicios Eléctricos Tarija), Para la cobertura de este servicio se tienen tres plantas de generación, ubicadas en San Jacinto, La Tablada y barrio Avaroa respectivamente.

La dotación de energía eléctrica en la ciudad de Tarija se constituye en uno de los problemas más serios y complicados en su solución; cuenta con el 77 % de cobertura del servicio, llegando a un total de 36.902 usuarios aproximadamente, el uso que se le da a la misma es para la iluminación de las viviendas y la utilización de artefactos eléctricos, es decir el mayor consumo eléctrico de energía es por el sector doméstico,





mientras que el uso industrial y comercial es menor. SETAR para la cobertura de energía tiene instalada un red de aproximadamente 408,9 Km. de tendido eléctrico.

- **GAS**

La empresa encargada de proporcionar este servicio es la Empresa Tarijeña del Gas (EMTAGAS), como entidad descentralizada, autonomía de gestión técnica administrativa y económica, para la distribución, suministro y provisión de gas natural por redes en el departamento de Tarija.

Otras fuentes de energía la constituyen el gas licuado distribuido por camiones en los diferentes barrios de la ciudad, distribuyéndose alrededor de 12.000 garrafas diarias, sin embargo no se tiene una estimación de la cantidad de garrafas que son utilizadas en las viviendas para la cocción de alimentos y qué porcentaje de garrafas son utilizadas como combustible para el transporte local.

El gas natural domiciliario tiene una cobertura del 76% de las viviendas del área urbana, servicio que irá en aumento debido al programa nacional de instalación domiciliaria gratuita.

5.2.6.-USO DE SUELOS

Determinada de acuerdo a su crecimiento con los años, partiendo desde el centro histórico. Esta clasificación es: Uso residencial-comercial-administrativo-financiero; uso residencial-comercial; uso residencial-industrial; uso transporte; uso residencial; uso recreativo deportivo y uso agrícola productivo. (Ver plano adjunto).





- USO DE SUELOS ÁREA URBANA CIUDAD DE TARIJA

CATEGORIA	DESCRIPCION	SUPERFICIE (Has.)	PORCENTAJE (%)
ADMINISTRACION	Administración	12	0,4%
AREAS PRODUCTIVAS	Cultivos	110	3,3%
	Granjas	0	0,0%
AREAS VERDES	Campos Deportivos	45	1,4%
	Plazas - Parques	181	5,5%
COMERCIO	Comercio	43	1,3%
DEPOSITOS	Depósitos	7	0,2%
EQUIPAMIENTO	Cultura	0	0,0%
	Educación	58	1,7%
	Religiosos	6	0,2%
	Salud	7	0,2%
OTROS USOS	Actv. Estrac., hornos de ladrillo	7	0,2%
	Estaciones de servicio	1	0,0%
	Industria	3	0,1%
TALLERES	Talleres	8	0,2%
USOS ESPECIFICOS	Usos específicos	273	8,2%
RESIDENCIAL	Residencial	1.668	50,4%
VIAS	Loseta	13,6	0,4%
	No Aperturada	159,2	4,8%
	Piedra	119,8	3,6%
	Peatonal	0,7	0,0%
	Pavimento Flexible	277,8	8,4%
	Pavimento Rígido	17,0	0,5%
	Tierra	293,9	8,9%
TOTAL		3.309	100,0%

- DISTRITOS URBANOS

La división de distritos de la ciudad está dada de acuerdo al crecimiento de la mancha urbana que se dio a través de los años. (Ver plano).

5.2.7.-ESTRUCTURACIÓN VIAL Y TRANSPORTE

Está dada partiendo de la retícula, en especial en el centro, a excepción de las urbanizaciones. La ciudad ésta integrada al país por las Carreteras Tarija – El Punte - Potosí y Tarija - Villamontes – Santa Cruz; y al Exterior del país con las carreteras Tarija – Bermejo, Tarija – Yacuiba y Tarija – Villazón, siendo clasificadas como vías regionales. El sistema de red vial de la ciudad está compuesto:

- Distribuidor principal.- De flujo de tránsito pesado, urbano y periurbano, la Av. Las Américas y sus prolongaciones y la Circunvalación.



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

- Distribuidor Distrital.- Vías de importancia en la estructura urbana, por ser vías conectoras y distribuidoras de flujos entre distritos, ejm: la calle Colón.
- Viario medio.- De cierta importancia en la estructura, pero por falta de continuidad de flujos, no son distritales pero salen del ámbito de barrio.
- Distribuidor barrial.- Camino de ingreso a los diferentes barrios.
- Distribuidor local.- Ruta relacionadas directamente con los predios.
- Vías peatonales.- De acceso a los predios y son de menor perfil.

- INFRAESTRUCTURA Y ESTADO DE AVENIDAS Y CALLES

22% de calles asfaltadas, muchas con desgaste y baches, 3% de vías enlozetadas, 14% empedrada, ripiadas un 7%, un 22% de vías sin apertura y 32% de tierra.

- TRANSPORTE PÚBLICO

PARQUE AUTOMOTOR DE MICROS DE LA CIUDAD DE TARIJA		
Líneas	Parada Inicial - Final	Mínibuses en servicio
A	Tomatitas - San Jorge	23
B	Tomatitas - B.B. Attard	23
C	San Bernardo - Mercado Campesino	17
D	Méndez Arcos - La Florida	22





S	San Luís - Mercado Campesino	20
CH	Los Chapacos - Avenida las Vegas	18
G	San Blas - Mercado Campesino	10
U	Aranjuez - Mercado Campesino	8
Total	141	

Constituido por el servicio de cargas y pasajeros, el de carga formado por vehículos como camionetas, volquetas y camiones, y pasajeros por taxis, microbuses.

5.2.8.-CONCLUSIONES

Concluyendo con todo éste análisis de la ciudad de Tarija y determinando la necesidad de equipamientos de educación, cultura y su distribución en el área urbana, y constando con los espacios necesarios para el emplazamiento del MUSEO DE LA CIENCIA Y EL AGUA de Tarija se realizará la evaluación para la elección del mejor terreno tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: aspectos espaciales, aspecto físico natural y paisaje.

Se realizará una evaluación para la elección del mejor terreno tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: aspectos espaciales, aspecto físico natural y paisaje.





2.-ANÁLISIS CRÍTICO DE LA CIUDAD DE TARIJA

ANÁLISIS CRÍTICO ESPACIAL

La ciudad de Tarija presenta una expansión difusa y excesiva de la mancha urbana, crece de una forma irregular, que además expone grandes espacios abiertos entre las urbanizaciones aprobadas generando discontinuidad del tejido urbano que concibe alto niveles de especulación de los suelos urbanos y baja calidad en la presentación de servicios.

Existe la ausencia de una estructura vial, que articule la ciudad y mejore las opciones de conectividad y desplazamiento de vehículos y peatones.

ANÁLISIS CRÍTICO DEL USO ACTUAL DEL SUELO

Excesiva concentración de actividades educativas y administrativas en el área central genera desequilibrios de cobertura de estos servicios y alta concentración vehicular que impiden un tráfico regular

TENDENCIAS DE CRECIMIENTO DE LA CIUDAD

A partir del área patrimonial, la ciudad cuya mancha urbana se mantuvo en su forma básica hasta fines de los años 60, se generaron tres ejes de crecimiento internos y un externo. A mediados de la década de los setenta se insinúa el nacimiento de dos ejes: Uno hacia el Norte superando un obstáculo natural (quebrada del cementerio) y el segundo que surge hacia el Sudoeste estimulado por la accesibilidad que otorga el puente San Martín para el cruce del Guadalquivir. Posteriormente, en la década de los ochenta surge un tercer eje de crecimiento hacia el Sudeste, que se va desarrollando como resultado de la proximidad al aeropuerto.





3.-ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO

3.1.-INTRODUCCIÓN

El presente estudio servirá para determinar el terreno que se elegirá para el emplazamiento del “Centro de Enseñanza Medioambiental”, se analizará seguido de un análisis urbano detallado de la ciudad de Tarija en todos los aspectos concernientes al tema referido.

Las alternativas de terreno también se emplazaran después del análisis crítico de la Ciudad, viendo los aspectos negativos de su emplazamiento





4.5.14 ANÁLISIS DE MODELOS

a. Modelos Reales a nivel Internacional

Planta de compostaje de torrelles de Llobregat (Municipio de

- Emplazamiento

La planta de compostaje de Torrelles de Llobregat procesa entre 4.500 y 5.500 toneladas de residuos al año. En funcionamiento desde 1997, la planta da servicio a varios



municipios metropolitanos: Begues, Castellbisbal, Corbera, Molins de Rei, Pallejà, Santa Coloma de Cervelló y Torrelles de Llobregat.

La planta de compostaje de Torrelles de Llobregat trata:

- Materia orgánica procedente de la recogida selectiva municipal: los residuos orgánicos depositados por los ciudadanos en los contenedores marrones.
- Restos vegetales: procedentes de los servicios de poda y jardinería municipales.



**“Diseño de Planta de Compostaje”**

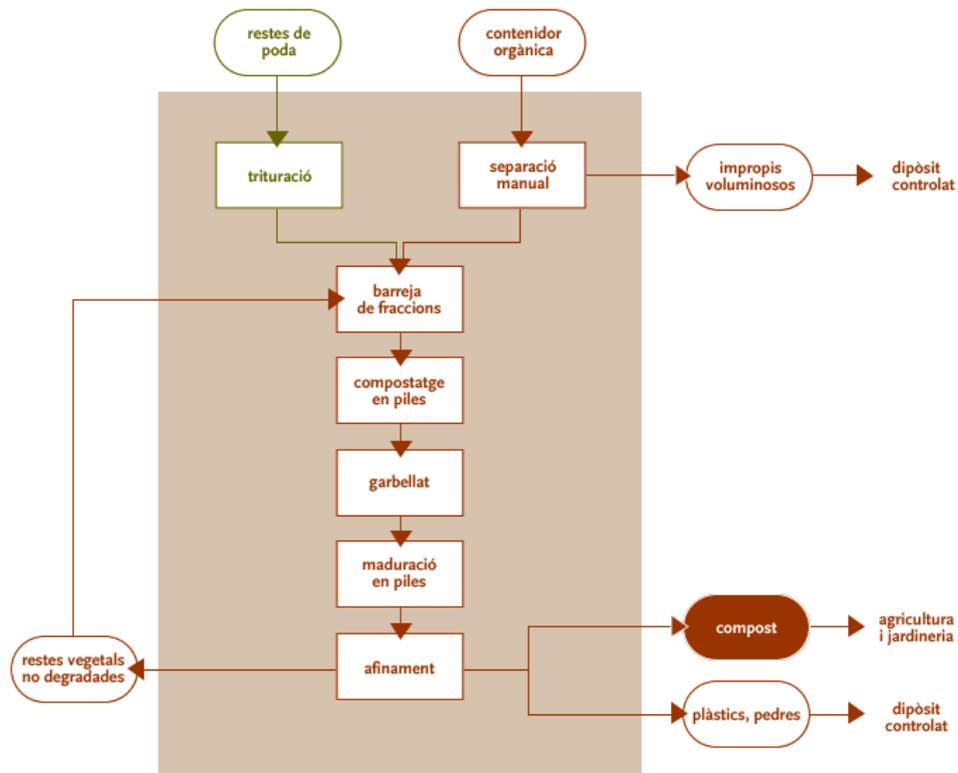
- **Morfología.-**

El lenguaje morfológico se caracteriza al igual que su función lineal jugando con volúmenes puros como es el rectángulo de grandes alturas, el sistema estructural

- **Función.**

La función de una planta de compostaje es recuperar los residuos orgánicos y convertirlos en compost de calidad. Este compuesto es un abono que se puede utilizar en jardinería y agricultura, de acuerdo con los estándares de calidad fijados por la normativa vigente.

En la planta de compostaje de Torrelles se someten los residuos a un proceso de fermentación similar al que ocurre en la naturaleza, pero más rápido y controlado. Esto se hace mediante las instalaciones que puede consultar en la siguiente ilustración



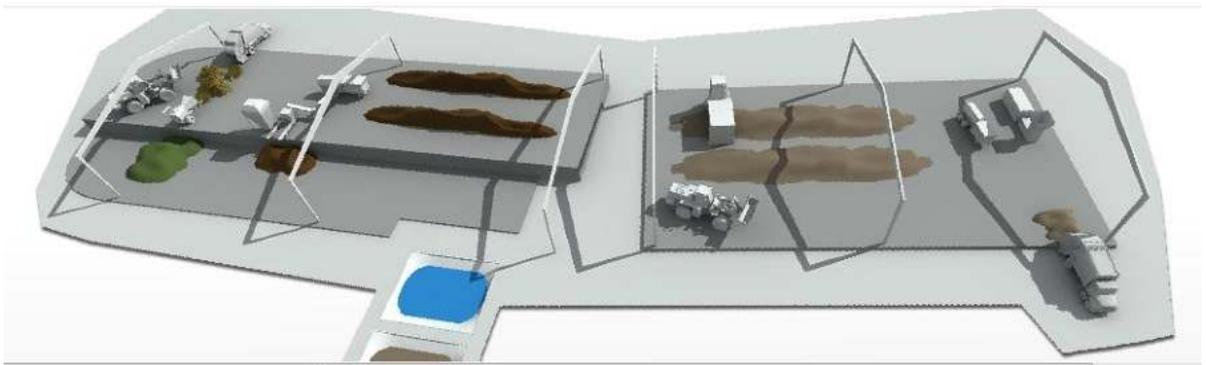


“Diseño de Planta de Compostaje”

Tecnología.

La materia orgánica representa el 36% de todos los residuos. Separarla correctamente-usando los contenedores de orgánica para deshacerse de ellos-es el primer paso para gestionar de manera sostenible.

Además, compostar la materia orgánica evita que se le vaya a dar un tratamiento finalista (deposición controlada o incineración). Esto quiere decir que el compostaje minimiza la necesidad de destinar espacios en el territorio para ubicar vertederos.





- **Espacialidad.-**

La materia orgánica representa el 36% de todos los residuos. Separarla correctamente-usando los contenedores de orgánica para deshacerse de ellos-es el primer paso para gestionar de manera sostenible.

En las plantas de compostaje y ecoparques metropolitanos, los residuos orgánicos reciben un tratamiento equivalente al reciclaje. Gracias a ello, se puede usar la materia orgánica residual para generar un nuevo producto - el compuesto.

- **Urbano.-**

El compuesto hecho a partir de materia orgánica recogida selectivamente es un abono orgánico útil en agricultura y jardinería, que contribuye a reducir el uso de fertilizantes químicos.

Además, compostar la materia orgánica evita que se le vaya a dar un tratamiento finalista (deposición controlada o incineración). Esto quiere decir que el compostaje minimiza la necesidad de destinar espacios en el territorio para ubicar vertederos.





Análisis de modelos reales (Investigación del tema nacional e internacional).

b. Modelos Reales a nivel Internacional

Planta de Reciclaje – El Punto Verde de Mercabarna (Municipio de Barcelona, España).-

• Emplazamiento.-

Esta planta de gestión de residuos del Mercado Central de Abastos de Barcelona (España), de 6675 metros cuadrados, es una apuesta pionera por tratar de responder a las necesidades de los comerciantes y



compradores de Mercabarna. Con un concepto único a nivel mundial, no sólo apunta a la calidad total sino también al compromiso con la protección del medio ambiente.

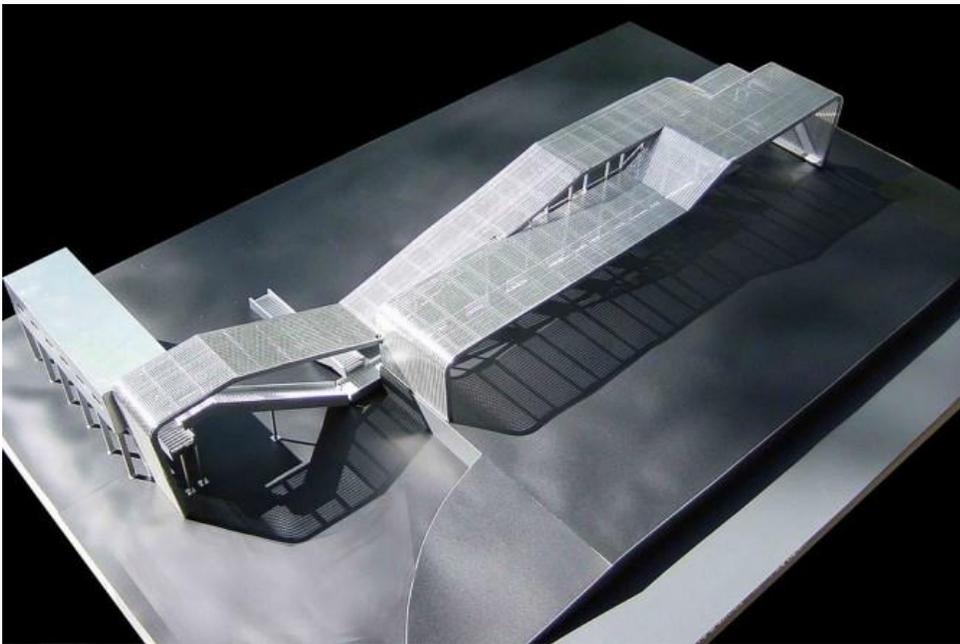
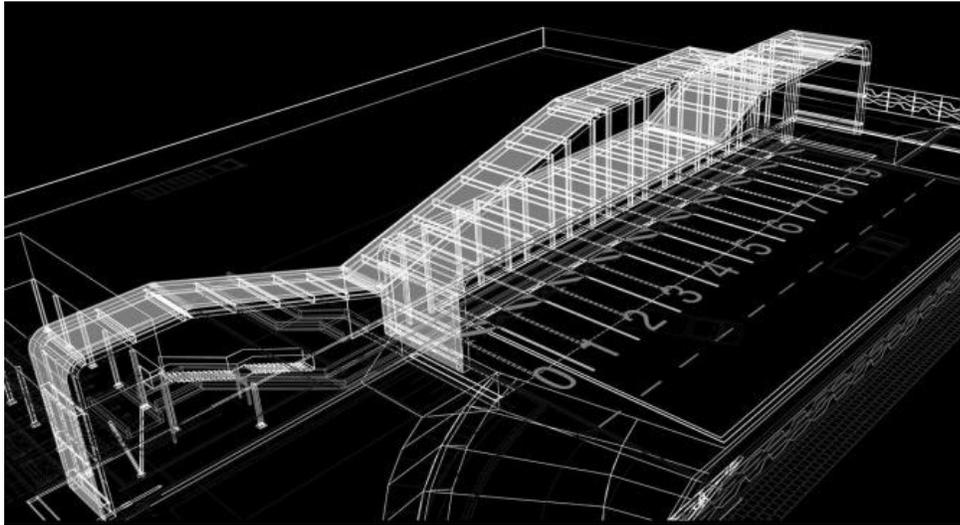




“Diseño de Planta de Compostaje”

- **Morfología.-**

Con respecto a la estructura arquitectónica, esta tiene desde arriba la forma de una L que parece simular el camino que los materiales transitan.





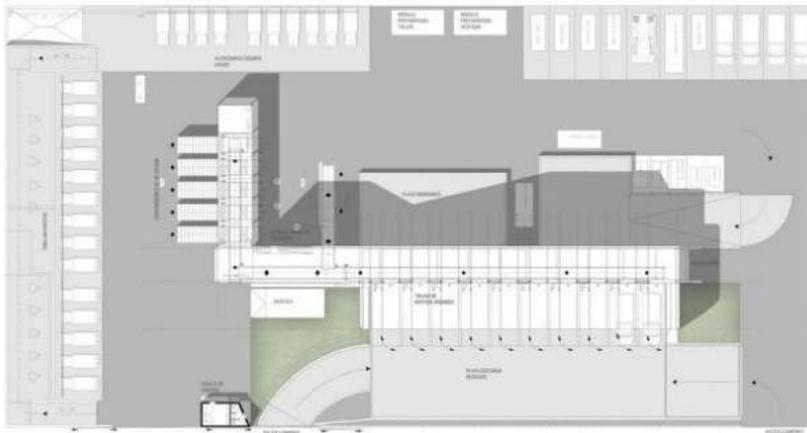
“Diseño de Planta de Compostaje”

- **Función.**

La construcción posee dos áreas bien definidas: una para los comerciantes mayoristas y la otra para los minoristas. Ambos pueden depositar de manera separada los residuos orgánicos e inorgánicos y,



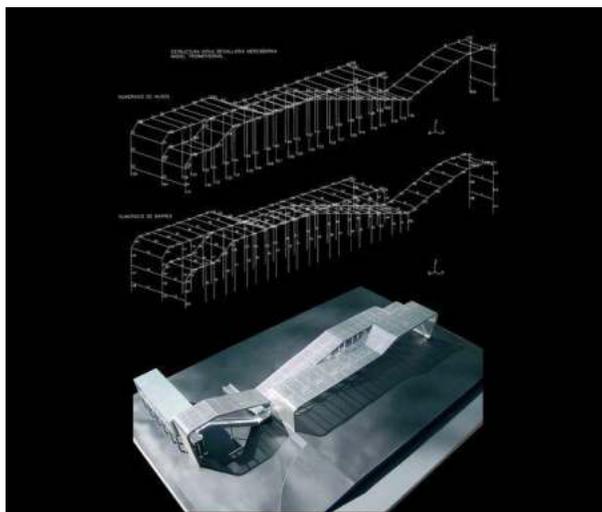
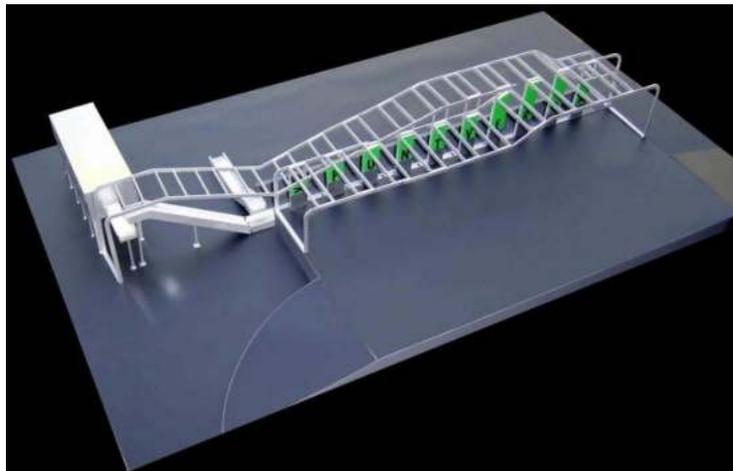
gracias a unas cintas de transporte, éstos son llevados hasta una cabina de selección donde son separados por categorías





- **Tecnología.**

Compuesto en el exterior por planchas metálicas y en el interior por planchas de pladur y policarbonato en el interior, la construcción ha sido ideada de modo que facilite a los usuarios el reconocimiento de la zona a la que deben acercarse.

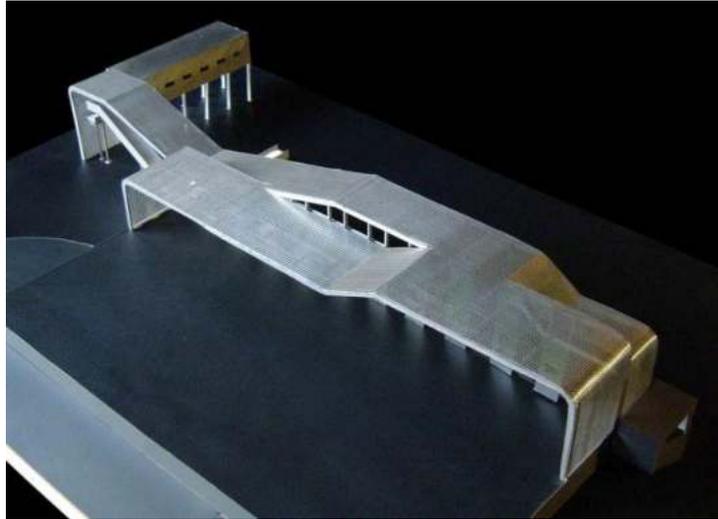




“Diseño de Planta de Compostaje”

- **Espacialidad.-**

la estructura central, con voladizos de 6 y 4 metros, abriga espacios bien distribuidos y aireados donde los colores (verde, plata y blanco) dan una colosal bienvenida al visitante y parecen rendirle tributo a la naturaleza.



- **Urbano.-**

Parece una estación bien iluminada y estética preparada para todo, para marcar un hito dentro de la industria de plantas de reciclaje. No sólo permite ahorrar tiempo a la hora del recojo y selección de



los residuos, el mismo que ya de por sí ha aumentado, sino que también apunta a un mejor nivel, ofrecer un mejor servicio con la calidad y responsabilidad que se requiere.





c. Modelos Reales a nivel Internacional

Planta de tratamiento, compostaje y voluminosos (cañada real - madrid).-

- Emplazamiento.-



La **planta de compostaje** de Torrelles de Llobregat procesa entre **4.500 y 5.500 toneladas** de residuos al año. En funcionamiento desde **1997**, la planta da servicio a varios municipios metropolitanos: Begues, Castellbisbal, Corbera, Molins de Rei, Pallejà, Santa Coloma de Cervelló y Torrelles de Llobregat.

- **Morfología.-**

El lenguaje morfológico se caracteriza al igual que su función lineal jugando con volúmenes puros como es el rectángulo de grandes alturas, el sistema estructural.



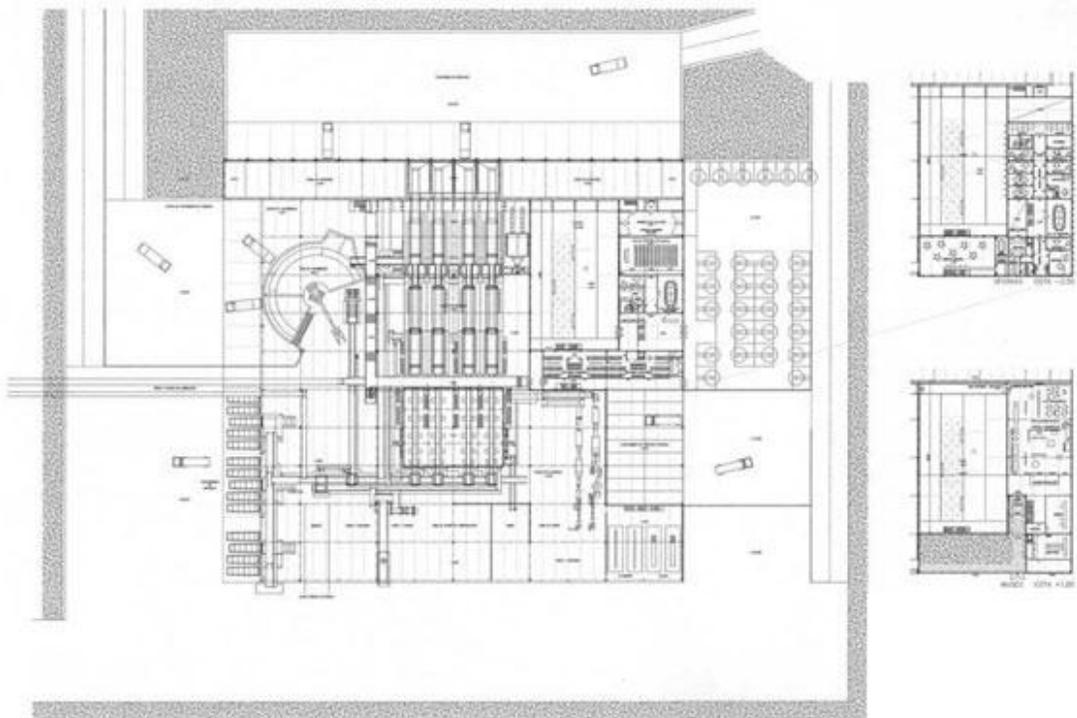


“Diseño de Planta de Compostaje”

- **Función**

La función de una planta de compostaje es recuperar los residuos orgánicos y convertirlos en compost de calidad. Este compuesto es un abono que se puede utilizar en jardinería y agricultura, de acuerdo con los estándares de calidad fijados por la normativa vigente.

En la planta de compostaje de Torrelles se someten los residuos a un proceso de fermentación similar al que ocurre en la naturaleza, pero más rápido y controlado. Esto se hace mediante las instalaciones que puede consultar en la siguiente ilustración



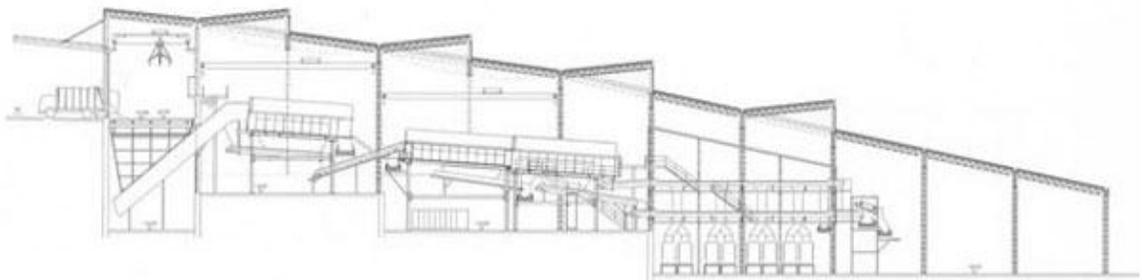


“Diseño de Planta de Compostaje”

- **Tecnología.**

La materia orgánica representa el 36% de todos los residuos. Separarla correctamente-usando los contenedores de orgánica para deshacerse de ellos-es el primer paso para gestionar de manera sostenible.

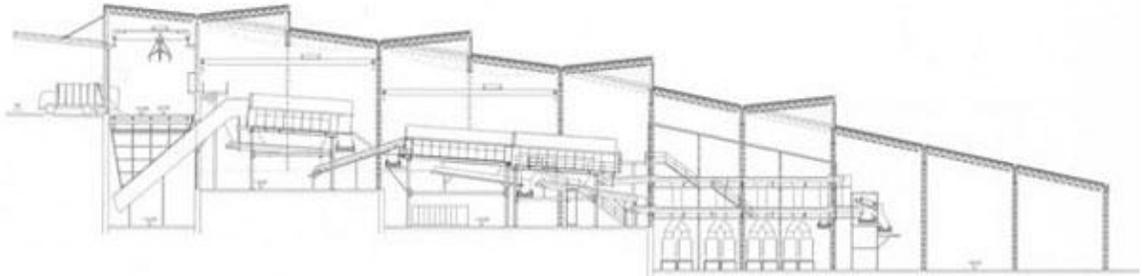
Además, compostar la materia orgánica evita que se le vaya a dar un tratamiento finalista (deposición controlada o incineración). Esto quiere decir que el compostaje minimiza la necesidad de destinar espacios en el territorio para ubicar vertederos.





“Diseño de Planta de Compostaje”

- **Espacialidad.-**



La materia orgánica representa el 36% de todos los residuos. Separarla correctamente-usando los contenedores de orgánica para deshacerse de ellos-es el primer paso para gestionar de manera sostenible.

En las plantas de compostaje y ecoparques metropolitanos, los residuos orgánicos reciben un tratamiento equivalente al reciclaje. Gracias a ello, se puede usar la materia orgánica residual para generar un nuevo producto - el compuesto.

- **Urbano.-**





UNIDAD V
INTRODUCCION AL PROCESO DE DISEÑO





UNIDAD V

5.- INTRODUCCION AL PROCESO DEL DISEÑO

Premisas morfológicas. -

- La morfología del conjunto de la planta tendrá un sentido de abstracción radial centralizada. Movimiento radial leve y inicio, integrándose con el entorno.
- Se tratará de Estructurar circulaciones exteriores e interiores agradables para el usuario e implementando en ellas otras áreas de recreación al aire libre y vegetación.
- La utilización de diferentes tipos de texturas en las diversas superficies creara la identidad, diferenciación y originalidad de los mismos.
- La forma se caracterizará por el orden y precisión en sus acabados, aberturas amplias (que permitan buena iluminación natural, pero están tendrán tratamiento para no dejar pasar los rayos solares a las distintas áreas).
- Las estructuras estarán a la vista, denotando formas rectangulares y circulares, entrepuestas entre si, las cuales darán movimiento en el volumen, dando una sensación atractiva, denotándola desde cualquier parte del entorno.
- En cuanto a la ubicación y posición de las aberturas del equipamiento, estarán relacionadas con respecto a la orientación, es decir, se tomará en cuenta la trayectoria del sol, a la dirección de los vientos, para obtener una adecuada ventilación e iluminación, dando confort y buena visión a los ambientes, con respecto a los paisajes del entorno. Estarán dispuestos simétricamente en la construcción.
- Las instalaciones noes taran a la vista, por motivos estéticos.

Premisas funcionales. -

La edificación alcanza el máximo utilitarismo; la función trabajada junto a la forma:

Se crearán espacios centrales de distribución (nodos). Que servirán de núcleos de interrelación entre sectores a través de conectores horizontales de circulación.





Se agruparán sectores en base a la compatibilidad de funciones, manteniendo a la vez su propia identidad.

La estructura espacial será de tipo centralizada y una configuración funcional concentrada.

Las viviendas tendrán un lenguaje claro y legible para el público en su concepción y jerarquización, contara con un par de ingresos para una mejor accesibilidad. Dotar de una iluminación y ventilación natural a los ambientes y contribuir de ahorro energético de manera de sustentable para la infraestructura.

Premisas tecnológicas. –

Materiales a ser usados en el proyecto:

Los materiales como el concreto armado, paredes vidriadas, estructuras metálicas y el acero.

- En los sistemas de construcción se hará uso de la combinación de los sistemas tecnológicos industrializados y le artesanal evolucionado, vidrio templado y carpintería metálica, el uso de los ladrillos cerámicos, hormigón armado, acero, estructuras y hierro, etc.
- Se utilizarán materiales impermeables al agua, calor y a todos los aspectos físico-naturales a los que será expuesto el proyecto.
- Para las cubiertas de los depósitos de pueden adoptar estructuras metálicas con cables arriostrados, poli carbonato o polietileno.
- El sistema de refrigeración, será aprovechado por las corrientes del viento que son frecuentes en la zona que favorecerá la ventilación en el interior.
- Fachadas transparentes destacadas por los juegos de luz y sombras y vistas de su interior.
- El uso de muros de material del lugar como ser piedra o ladrillo tradicional brindara más resistencia y capacidad térmica.





Policarbonato

Aplicación de policarbonato en tragaluces para dar iluminación natural, también. Los paneles de policarbonato para techos son excelentes debido a su durabilidad y también de sus propiedades bloqueo de rayos ultravioleta.

ESTRUCTURA RESISTENTE:

Losa encasetonada. La lección de la estructura se basa no solo en la libertad inicial del proyecto, sino también por su flexibilidad para futuros cambios. Las instalaciones se coordinan con el esquema estructural para asegurar la necesaria flexibilidad.

En síntesis se realiza un esqueleto que se construye a partir de una red armada de módulos elementales y repetitivos que contienen en sus matrices perforaciones programadas tanto en el sentido vertical como horizontal, que permitirán el acceso al entrepiso técnico de nuevas canalizaciones conectoras.

INSTALACIONES:

La totalidad de las canalizaciones principales de los distintos flujos (agua, electricidad, aire acondicionado, etc.) van tendidas en el espacio del entrepiso técnico sobre las circulaciones generales, con exclusión de los desagües pluviales y cloacales que lo hacen perimetralmente a las áreas servidas.

PREMISAS PAISAJISTICAS AMBIENTALES. –

Se respetarán las normas y leyes del medio ambiente que se contemplan y rigen en nuestro país realizando fichas de impacto ambiental.

Se tendrá un sistema ambiental controlado mediante la utilización de materiales, energía y recursos biosostenibles.

- Adecuación a la temperatura

- Efecto térmico en interiores por filtración e aire
- Incide en la orientación, volumen y altura.
- Alta absorción de acuerdo al diseño y material de construcción





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Principal factor de existencia de los diferentes Tipos de vegetación.
- Se implantará tecnología adecuada para las funciones que se desempeñen como también se adecuaran al lugar según la morfología del Diseño.
- Con el relevamiento del terreno podremos tomar en cuenta los siguientes aspectos:
 - Muros de Contención de Hormigón Armado.

para evitar el deslizamiento de suelo debido a la erosión.
 - Cimentación aislada, céntrica y excéntrica de Hormigón Armado.
 - Muros térmicos con capacidad de soportar temperaturas mayores a 40°C y menores a -10°C con una humedad promedio de 45%.
 - El acondicionamiento acústico es un factor muy importante para el confort del ambiente, el cual estará regulado por placas de poliuretano o espuma.
 - Mediante la utilización de sistemas modernos y mecanizados se realizarán el tratamiento de aguas residuales para reutilización.

– Adecuación y aprovechamiento de los Vientos.

- Incide la orientación, volumen y altura.
- Condiciona el diseño y ubicación del área recreativa.
- Determinará la estructura y uso de materiales.
- Climatizará los ambientes por medio natural de ventanas y lograr una ventilación cruzada hacia el interior.

Adecuación de la humedad





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Adecuación por medio de aislamiento e impermeabilización de cimientos y muros con el suelo para proteger el edificio de la humedad.
- Evitando las infiltraciones de frío por humedad relativa en pisos y cambie la temperatura interior del edificio.
- **Los rayos solares**
 - Adecuación al asoleamiento y sus efectos térmicos.
 - Determina la orientación, diseño y ubicación del hecho arquitectónico.
 - Suministra calor y luz natural para economizar por medio de aberturas vidriadas.
 - Uso de láminas fotovoltaicas para lograr energía que suministre al equipamiento.

Adecuación al suelo

- Elementos geológicos y geomorfológicos.
- La vegetación específica de cada área esta determinada por el tipo de suelo.
- La calidad de suelos determina el emplazamiento de estos espacios.
- Condiciona le desarrollo y forma estructural del asentamiento. Determina las condiciones del desagüe.
- Condiciona la orientación accesibilidad y ubicación.
- Determina la forma de la vegetación
- Facilita el modelado de la vegetación.

Agua





“Diseño de Planta de Compostaje”

- Marca definitivamente el entorno natural y económico del sitio para utilizar adecuadamente el consumo de agua en áreas verdes y cultivos.
- Determina el desarrollo y la variedad de la vegetación.
- Creará espacios de encuentro y tranquilizante para los usuarios.
- Sera un integrador para las áreas verdes del equipamiento en las áreas de recreación y esparcimiento.
- Es de vital importancia que, para el desarrollo de este emplazamiento se tomen en cuenta procesos de reciclaje de este elemento vital, logrando un desarrollo ecológico.

La Vegetación como Elemento de Protección y Producción. -

Efecto térmico que crea un microclima y estabiliza las variaciones del mismo.

Elemento regulador y modificador del clima.

Protege del viento, insolación y ruido a través de muros vegetativos o protectores que absorberán el 50% del viento. Renueva el oxígeno atmosférico.

- Crea microclimas.
- Elemento regulador y modificador del clima.
- Reduce la intensidad el viento.
- Protege de insolación y ruido.
- Enlaza espacios exteriores.
- Incorpora oxígeno en la atmosfera.
- Sirve como protección.

Utilizada como ornamentación y barrera visual.





“Diseño de Planta de Compostaje”

- El ambiente natural (paisajístico), muestra una sensatez organizadora de los elementos naturales que caracterizan al Edificio, proporcionando una mejor adecuación de los diferentes espacios.
- La vegetación del terreno entre algunos árboles, beneficiaran a la ventilación y será empleada para uso externo, para dar mayor armonía a los internos u otros factores que ayudan tanto a la proyección como al diseño.

PREMISAS DEL CONTEXTO

Es importante prever las características optimas de terreno, las mismas deben ser aptas para la producción del compostaje. La accesibilidad y acceso al sitio, es muy importante, así como también la cercanía que debe tener a servicios básicos, en el caso del agua, tener una fuente de agua, por su utilización a mayor escala.

En los ejemplos de modelos analizados anteriormente, la mayoría de encontraban emplazados alejados del área rural y con una extensión de entre 20 a 50 hectáreas.

Urbano. -

El contexto inmediato que se presenta es prácticamente rural, existe pocas edificaciones, por lo que se constituye en un gran centro de atención, el mismo se adecuará al contexto inmediato, respetando el medio ambiente y con un enfoque de desarrollo sostenible.





UNIDAD VI

5.-PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

AREAS.-

Área de administración

Área de concientización

Área de educación

Área de producción y venta

Área de materia prima

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.-

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN.-

- Sala de espera
- Recepción
- Secretaria
- Gerencia general
- Sala de juntas
- Baños
- Gerencia administrativa
- Caja
- Contabilidad
- Gerencia administrativa
- Servicios generales
- Departamento de artes graficas
- Departamento de educación
- Departamento de producción





ÁREA DE CONCIENTIZACIÓN.-

- Vestíbulo
- Recepción
- Vendedor
- Exposición y venta
- Deposito
- Baño
- Cafetería
- Cocina y deposito
- Salón múltiple
- Camerinos y baños

ÁREA DE EDUCACIÓN.-

- Recepción
- Videoteca
- Sala de exposición
- Baños
- Aula 1
- Aula2
- Aula3
- Aula4
- Aula5

ÁREA DE PRODUCCION Y VENTA.-

- Laboratorio
- Vestidores
- Deposito a
- Deposito b
- Deposito c
- Recepción





“Diseño de Planta de Compostaje”

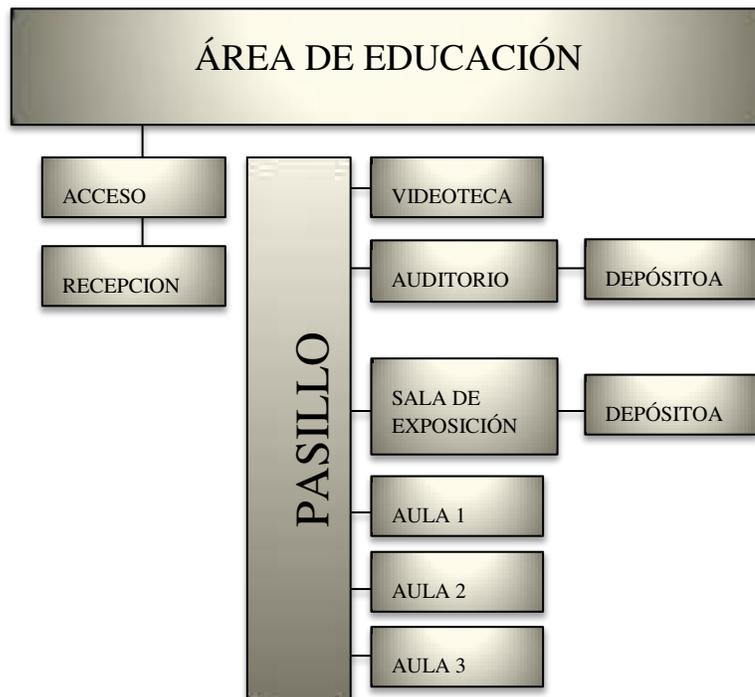
- Venta a
- Venta b
- Venta c
- Maduración del compost
- Nave de selección

ÁREA DE LA MATERIA PRIMA

- Control
- Bascula de pesaje
- Playa de descarga
- Maquinaria
- Estacionamiento
- Talleres de mantenimiento
- Vestidores y baños

ESQUEMAS FUNCIONALES.-











PROGRAMA CUALITATIVO

Nº	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
ÁREA DE ADMINISTRATIVA	hall	usuario		iluminacion/ventilacion
	oficina de informaciones	técnico	brindar informacion al usuario	iluminacion/ventilacion
	control de seguridad	técnico	control	iluminacion/ventilacion
	sala de espera	usuario	esperar para llegar su turno	iluminacion/ventilacion
	secretaria	técnico	apoyar el trabajo administracion	iluminacion/ventilacion
	cocineta	personal.adm	preparación de alimentos	iluminacion/ventilacion
	Depósito. de limpieza	personal.adm	higiene	iluminacion/ventilacion
	oficina de contabilidad	contador	control financiero	
	oficina del gerente + baño	licenciado	dirigir el buen funcionamiento	iluminacion/ventilacion
	oficina de administrador	admistradores	adm.recursos entrantes y salientes	iluminacion/ventilacion
	sala de reuniones	administradores	reunirse con el personal	iluminacion/ventilacion
	oficina de márquetin y publicidad	ing. publicidad	promocionar	iluminacion/ventilacion
	depósito	personal.adm.	higiene	iluminacion/ventilacion
	Sanitarios (h/m)	personal.adm.	higiene	iluminacion/ventilacion

Nº	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
ÁREA DE INFORMACION EDUCACIÓN	hall	usuario		iluminación/ventilación
	videoteca	técnico	brindar información al usuario	iluminación/ventilación
	sala de exposiciones 20 per.	usuario	brindar información al usuario	iluminación/ventilación
	Auditorio 200 per.	usuario	brindar información al usuario	iluminación/ventilación
	aula A	usuario	brindar información al usuario	iluminación/ventilación
	Aula B	usuario	brindar información al usuario	iluminación/ventilación
	Aula C	usuario	brindar información al usuario	iluminación/ventilación
	depósito	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación
	Sanitarios (h/m)	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación





"Diseño de Planta de Compostaje"

N°	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
AREA DE MANTENIMIENTO	Depósito de herramientas	tecnico	almacenar	iluminación/ventilación
	Jefe de mantenimiento	mecamico	dirigir el buen funcionamiento	iluminación/ventilación
	Depósito de repuestos	tecnico	almacenar	iluminación/ventilación
	Depósito de lubricantes y combustibles	tecnico	almacenar	iluminación/ventilación
	depósito	tecnico	alma	iluminación/ventilación
	vestidores	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación
	Sanitarios (h/m)	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación

N°	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
AREA LABORATORIO	Oficina del encargado	técnico	registrar	iluminación/ventilación
	Área del análisis del producto	técnico	Analizar el producto y sacar pruebas	iluminación/ventilación
	bodega	personal.adm.	Almacenar pruebas del producto	iluminación/ventilación
	enfermería	enfermera	Atender a accidentados	iluminación/ventilación
	vestidores	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación
	Sanitarios (h/m)	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación





“Diseño de Planta de Compostaje”

Nº	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
ÁREA DESELECCIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS	Receptáculo de residuos	técnico	Recibir los residuos	iluminación/ventilación
	Cinta de transportadora	técnico	Desgarrar bolsas y clasificación de residuos	iluminación/ventilación
	Clasificación de residuos	técnico	Clasificar residuos	iluminación/ventilación
	Molino trituradora	técnico	Fraccionamiento de residuos	iluminación/ventilación
	compactación	técnico	Compactar y reciclar los residuos	iluminación/ventilación
	Depósitos temporarios	técnico	Almacenar los residuos	iluminación/ventilación





“Diseño de Planta de Compostaje”

Nº	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
ÁREA DE COMPOSTAJE	Área de recepción del producto	técnico	Recepcionar los residuos orgánicos	iluminación/ventilación
	Área de maduración dinámica	técnico	Aireación mediante volteo	iluminación/ventilación
	Área de maduración en bodega cerrada	técnico	Aireación controlada por computadora	iluminación/ventilación
	Área de maduración por lombriz	técnico	Maduración natural por lombriz	iluminación/ventilación
	Área de almacenamiento Producto de pilas de maduración	personal	Almacenar el producto En sacos	iluminación/ventilación
	Área de almacenamiento Producto de lombriz	personal	Almacenar el producto En sacos	iluminación/ventilación
	Área de almacenamiento Producto de la bodega cerrada	personal	Almacenar el producto sacos	iluminación/ventilación

Nº	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
AREA DE PARQUEO	Parqueo administración	personal	estacionarse	iluminación
	Parqueo personal	personal	estacionarse	iluminación
	Parqueo visitantes	usuario	estacionarse	iluminación
	Parqueo camiones	personal	estacionarse	iluminación
	Caseta de control	Seguridad	controlar	Iluminación/ ventilación





“Diseño de Planta de Compostaje”

Nº	REQUERIMIENTO	USUARIO	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA
PERSONAL	Vestidores mujeres	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación
	Sanitarios mujeres	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación
	Vestidores hombres	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación
	Sanitarios hombres	personal.adm.	higiene	iluminación/ventilación

PROGRAMA CUANTITATIVO

AREAS	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
AREA ADMINISTRATIVA	hall	1	5.00x5.00	25
	oficina de informaciones	1	4.00x3.00	12
	control de seguridad	1	3.00x3.00	9
	sala de espera	1	4.00x5.50	22
	secretaria	1	4.00x3.80	16
	cocineta	1	2.00x3.00	6
	Depósito. de limpieza	1	2.00x2.00	4
	oficina de contabilidad	1	4.00x5.00	20
	oficina del gerente + baño	1	5.00x5.50	27.50
	oficina de administrador	1	5.00x4.80	24
	sala de reuniones	1	6.00x5.00	30
	oficina de máquetin y publicidad	1	4.00x5.00	20
	depósito	1	3.00x3.50	10.50
	Sanitarios (h/m)	2	3.00x3.60	21.60
	SUB TOTAL			
PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%	24.7
SUPERFICIE TOTAL AREA				272.3





“Diseño de Planta de Compostaje”

AREAS	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
A DE SRVISIO PERSONAL	Vestidores mujeres	1	4.00x4.00	16
	Sanitarios mujeres	1	4.00x4.50	18
	Vestidores hombres	1	4.00x4.00	16
	Sanitarios hombres	1	4.00x4.50	18
	SUB TOTAL			68
	PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%
SUPERFICIE TOTAL AREA				74.8

AREAS	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
ÁREA DE INFORMACIÓN EDUCACIÓN	hall	1	5.00x5.00	20
	videoteca	1	3.00x4.00	12
	Auditorio100	1	10.00x12.80	128
	Aula1	1	6.00X7.00	42
	Aula2	1	6.00X7.00	42
	depósito	1	2.00X3.00	6
	Sanitarios (h/m)	2	2.00X3.00	12
	SUB TOTAL			362
	PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%
SUPERFICIE TOTAL AREA				398.2

AREAS	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
ÁREA LABORATORIO	Oficina del encargado	1	4.00x4.00	16
	Área del análisis del producto	1	8.00x6.00	48
	bodega	1	3.50x3.00	10.5
	enfermería	1	3.80x3.00	11.4





"Diseño de Planta de Compostaje"

vestidores	1	4.00x3.00	12
Sanitarios (h/m)	1	2.00x3.00	6
SUB TOTAL			103.9
PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%
10.39			
SUPERFICIE TOTAL AREA ADMINISTRATIVA			114.29

AREAS	AMBIENTE	N° DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
ÁREA DE SELECCIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS	Receptáculo de residuos	1	10.00x15.00	150
	Cinta transportadora	1	15.00x3.80	57
	Molino Reducción de residuos	1	5.00x1.50	7.50
	Clasificación de residuos	1	10.00x15.00	150
	compactación	1	5.50x5.50	30.25
	Depósitos temporarios	5	4.00x4.00	88
	SUB TOTAL			482.75
	PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%
48.275				
SUPERFICIE TOTAL AREA			531.025	





AREAS	AMBIENTE	N° DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
ÁREA DE COMPOSTAJE	Área de recepción del producto	1	10.00x15.00	150
	Área de maduración en bodega cerrada	22	10X5	1100
	SUB TOTAL			1250
	PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%
SUPERFICIE TOTAL AREA				1375

AREAS	AMBIENTE	N° DE AMBIENTES	DIMENSIÓN DEL AMBIENTE (M)	SUPERFICIE TOTAL M2
ÁREA DE PARQUEO	Parqueo administración	9	5.00x2.50	112.5
	Parqueo personal	20	5.00x2.50	250
	Parqueo visitantes micros autos	3	10.00x3.00	90
		9	5.00x2.50	112.5
	Parqueo camiones	10	1.00x4.00	400
	Caseta de control	1	4.00x2.50	10
	SUB TOTAL			975
PORCENTAJE DE CIRCULACION			10%	
SUPERFICIE TOTAL AREA				1072.5



