



MAQUIYTEC
Maquinaria y Tecnologías

**Oferta para un proyecto de
Manejo de desechos
integral**

Alicante, el 30.01.2017

Contenido

1. Descripción del problema	3
2. Problemas específicos del país.....	5
3. Solución integral.....	6
4. Financiación del proyecto	10
5. Propuesta de proyecto.....	11

1. Descripción del problema

En el Perú existen actualmente diferentes niveles de dedicación a la recolección y economía de desechos, lo es en el primer momento consecuencia de la asignación descentralizada de ésta tarea a los municipios del país. Éstos servicios comunales usualmente son ejecutados por empresas particulares, las cuales fueron elegidos por licitación para una época de tiempo.

Las empresas deben ser certificados para la recolección de desechos, específicamente para desechos especiales, pero también para desechos generales. Actualmente se tiene unos 300 empresas aptas para éstas tareas, como reporta el ENEI para el año 2015¹.

Al otro lado, imágenes como el al lado, un ejemplo de Lima, publicado en RPP no son inusual. Problemático es esto específicamente en verano, cuando la situación sanitaria puede afectar directamente la salud pública, no considerando las otros aspectos de éste problema.



Situación sanitaria en Lima - rpp-noticias.io 19.09.2016

Aún más preocupante es la disposición irregular de los desechos coleccionados por el usuario final o la empresa asignada, como se puede aproximar en el imagen al lado. Todavía más preocupante en éste caso es que los desechos hospitalarios son evaluado como desechos especiales, debido a las afecta-ciones de éstos a la salud pública de los individuos que lo deben recoger posteriormente, como directamente al medio ambiente, contaminando



Residuos hospitalarios en Lima - Peru21 - 14.06.2013

directamente o indirectamente (sobre animales). Aunque éste actividad de usar áreas no permitidos para la deposición de desechos es delito penal según la legalización del país, la efectividad de las medidas policiales y judiciales no es siempre adecuado. Para mejorar ésta situación judicial fueron creados fiscalías especializados en derecho ambiental en el año 2008, con estatutos actualizados en 2014.

La otra vertiente es el tratamiento de los desechos sólidos - recolectado organizado y tratado conforme a la ley - pero actualmente usado solo marginalmente para propósitos de reciclaje. Actualmente la mayoría de los desechos es deposita en deponías a cielo abierto, otra parte, en su porcentaje permanentemente creciente en depósitos de relleno sanitario.

En la página siguiente se muestra dos ejemplos de depósitos.

¹ Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015, ENEI Perú , Diciembre 2015

Como es apreciable en las fotos las deponías de los desechos sólidos en Perú, especialmente alrededor de la capital, tienen extensiones muy grandes y son muy diferentes en el estado del cumplimiento de las regulaciones ambientales del país.



Depósito de desechos sólidos - Generación.com

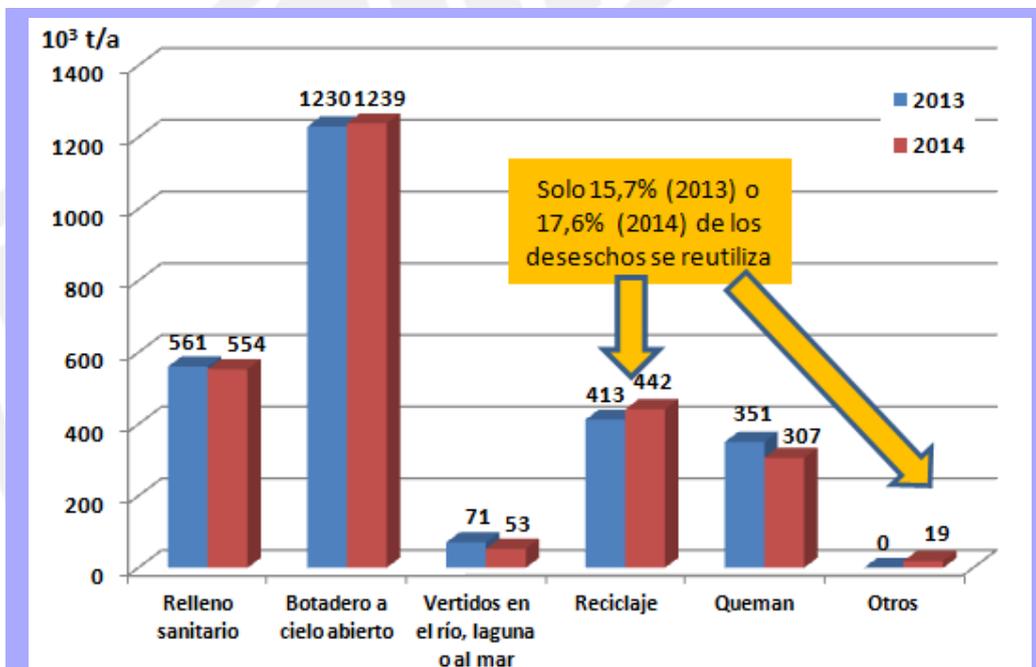
Como se puede apreciar en las fotos también, muchos de los desechos son plásticos y de otros materiales recuperables para su uso como material primario en diferentes procesos de producción.

El diagrama al final de la página muestra los datos de la disposición de los desechos sólidos del Perú, comparando los años 2013 y 2014. Como fuente de la información se tiene el ENEI, el organismo estatal de estadística del Perú.



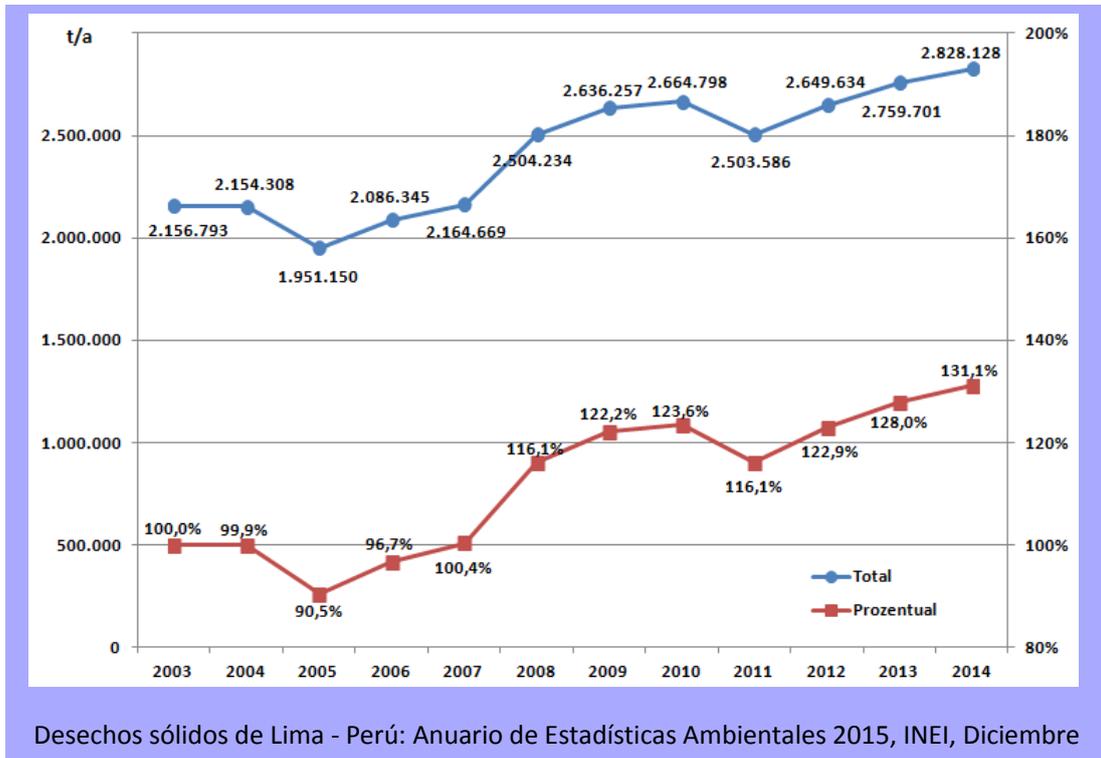
Depósito de desechos sólidos - Generación.com

Para desechos orgánicos no se tiene datos comparativas en el anuario estadístico.



Disposición de desechos sólidos del Perú 2013 y 2014
 Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015, INEI, Diciembre 2015

En el gráfico se puede apreciar el bajo nivel de la reutilización de los desechos.



Para un manejo integral de desechos es necesario de evaluar los desechos sólidos - o inorgánicos y orgánicos - y desperdicios de los procesos productivos, evaluación que se debe ejecutar regionalmente, aparece idóneo en el área de la jurisprudencia de las municipalidades o departamentos, correspondientemente a la estructura administrativa.

2. Problemas específicos del país

Perú es un país en desarrollo, con los problemas específicos de éstos países. Una parte de la población del sector informal es involucrado en el proceso de la recogida de los desechos. Objetivo de una solución integral debe ser por lo tanto de emplear o por lo mínimo no afectar la existencia de los trabajos del sector informal en éste ámbito. Soluciones propuestas deben ser aderezados por lo tanto también bajo el tema de lucha contra la pobreza. Soluciones técnicas deben tener también en el enfoque el empleo de personal del sector informal bajo condiciones legales - soluciones típicas de alto nivel de automatización, como usual en países desarrollados, no necesariamente son en el interés del país.

Eventuales costos adicionales para lograr éste objetivo adicional se puede tratar de financiar de fondos. Específicamente para tratar de conseguir una financiación parcial externa - por ejemplo sobre fondos de ayuda al desarrollo - éste criterio de la lucha contra la pobreza es un criterio fuerte que puede ayudar a la financiación general del proyecto en su conjunto.

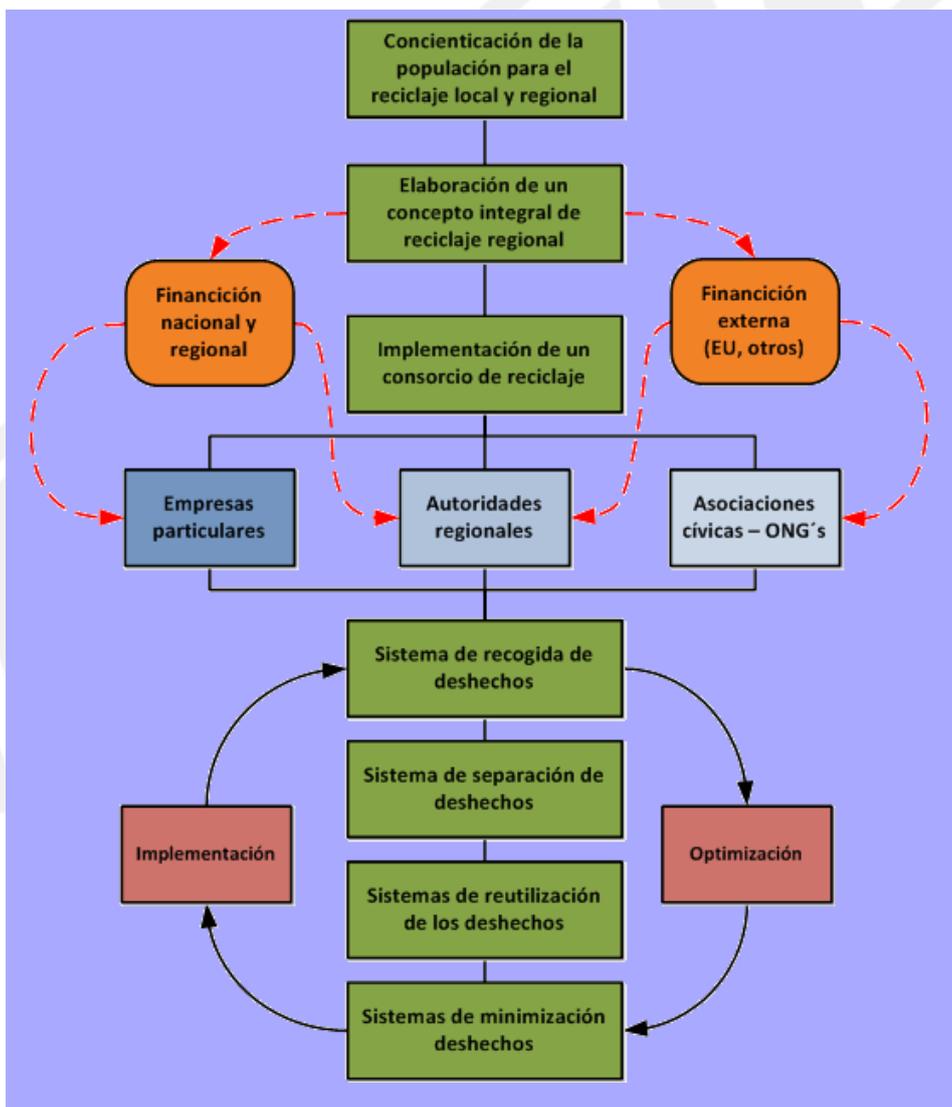
Resumiendo, el proyecto a desarrollar debe ser integral, dando cobertura a todos los desechos, inorgánicos como orgánicos, tratando de generar a la vez empleo en el sector legal, tratando de incorporar del sector informal, trabajando actualmente en el sector informal de la recolecta de desechos.

3. Solución integral

Una solución integral empieza con la concientización y participación de la población para la recolección y separación de los desechos en los lugares de su origen. Esto debe empezar en los colegios y debe ser dirigidos a los adultos, que usualmente son los responsables de las actividades correspondientes a los desechos. Objetivo debe ser la separación de los desechos por lo mínimo entre material orgánico e inorgánico para apoyar en el tratamiento de los desechos recogidos.

Correspondientemente a ésta preselección se debe tener organizado la recolecta de los desechos de acuerdo a la pre-separación, aumentando o redistribuyendo los esfuerzos en la recogida.

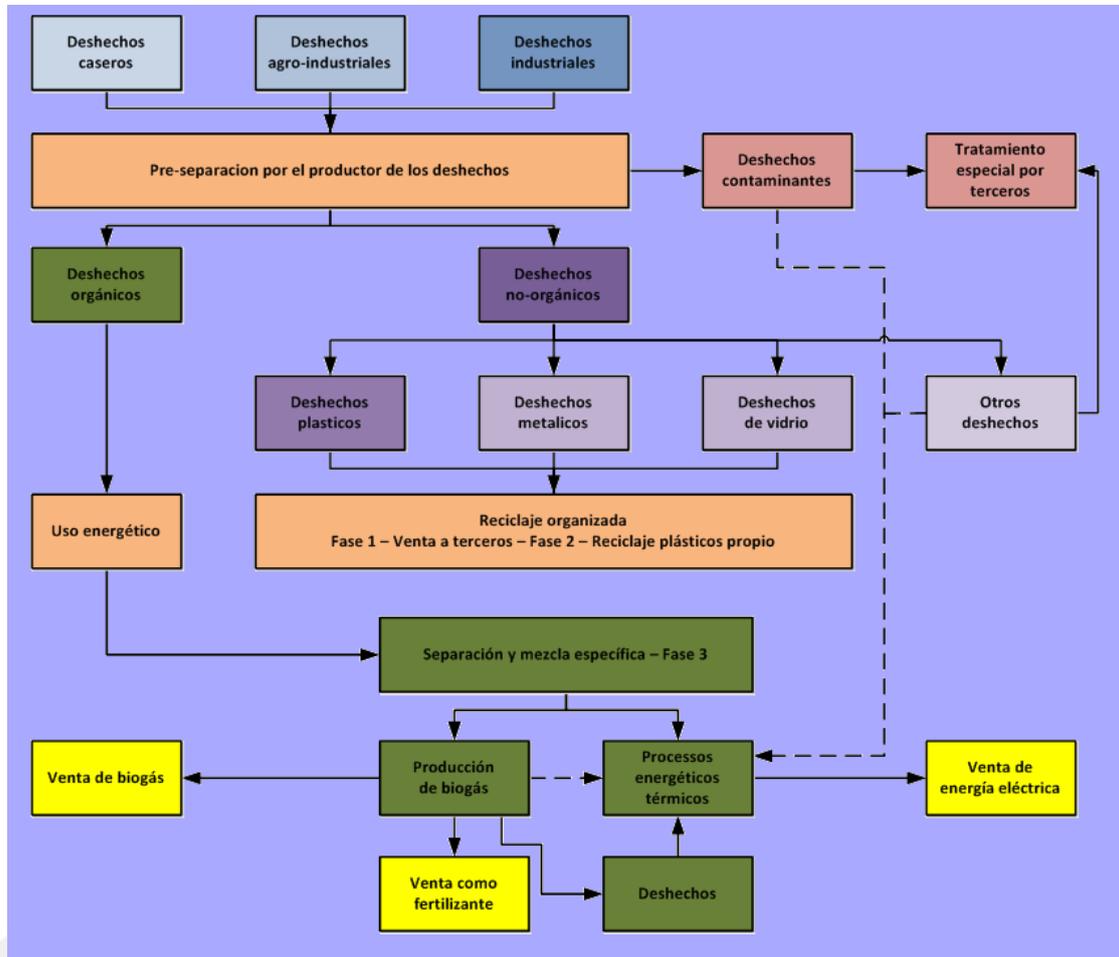
A mediano plazo se debe reorganizar el sistema de recogida de desechos, basándose en la generación de desechos, también tomando éste servicio a la comunidad como tal, incluyendo la participación de los clientes - generadores de desechos - en el pago de los servicios en forma apropiado, especialmente referente a los clientes comerciales e industriales. Meta de éste enfoque es que la disposición individual de las personas para llevar sus desechos a lugares no apropiados, vertidos ilegales, se disminuye si se tiene suficientemente espacio de depósito ante puerta.



Sistema de tratamiento de los desechos integral

Para el tratamiento de los desechos recogidos se recomienda inicialmente - antes del estudio previo a la elaboración de la documentación del proyecto - se recomienda basado en experiencias la ejecución del proyecto general en tres etapas.

El esquema de separación y tratamiento de desechos y las posibilidades de limitación de las tres etapas de la implementación del proyecto se muestra en el esquema siguiente.



Esquema de las posibilidades técnicas del tratamiento de desechos - etapas del proyecto

Para la implementación del proyecto general se recomienda los siguientes etapas:

- **Etapas I**

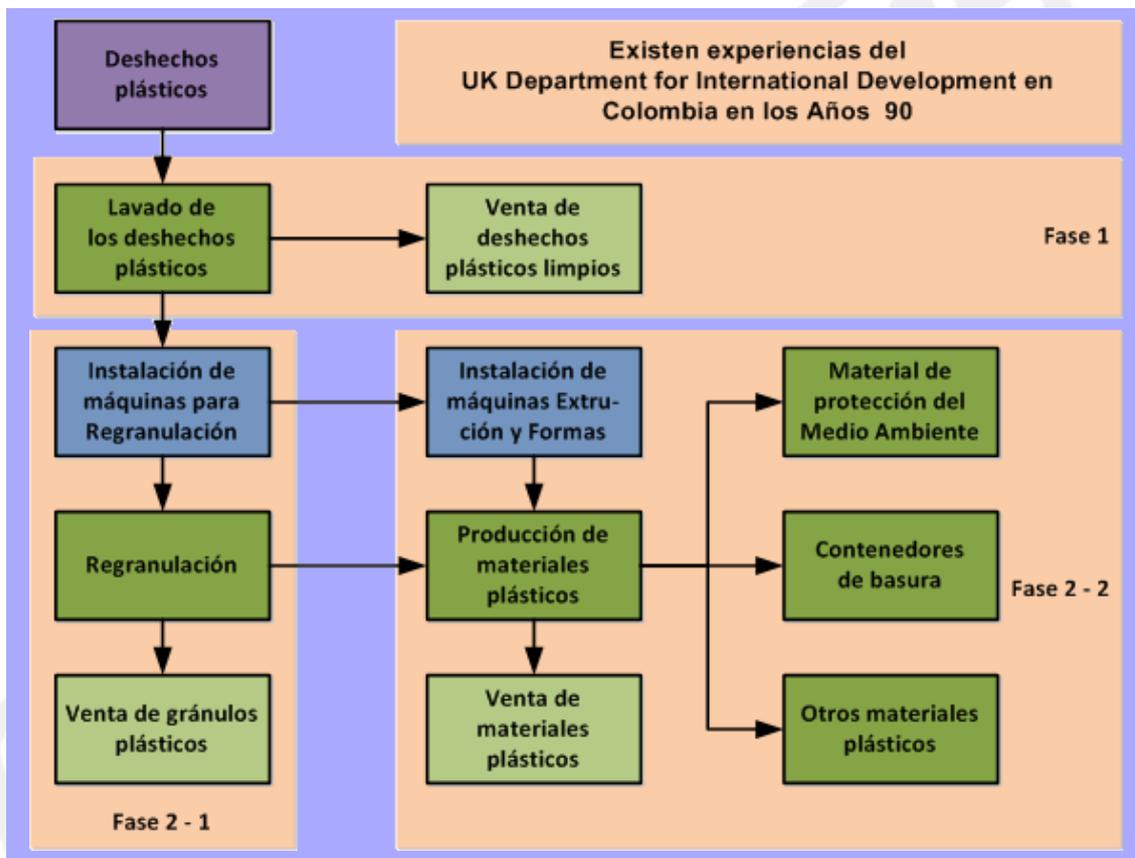
1. Concientización de la población en el área de la cobertura del sistema integral de tratamiento de desechos planificados
2. Implementación de un registro de generación de desechos
3. Organización de la recogida pre-separado de desechos
4. Implementación de una separación de desechos plásticos
5. Organizar el lavado de los residuos plásticos recogidos
6. Organización de la venta de los plásticos ordenada y comprimido
7. Creación de una Asociación de los recolectores de desechos - como ONG - uno de los pre-requisitos para una financiación de la fase III

La etapa I incluye solo actividades inmediatas o de corto plazo sin grandes volúmenes de fondos de inversión requerida, aptos para la ejecución y financiación local.

- **Etapa II**

La etapa II tiene 2 sub-etapas y las cuales se concentran en el tratamiento de los plásticos recogidos. Como referencia para éstos dos sub-proyectos existen en Colombia implementaciones exitosas.

La base del proyecto colombiano fue la ONG en la cual se unieron los recolectores de los desechos en forma de una cooperativa con participación del municipio. Ésta corporativa fue finalmente el recipiente del proyecto financiado por la ayuda al desarrollo europeo.



Esquema de las posibilidades técnicas del tratamiento de plásticos - etapas II del proyecto

Etapa II - 1

1. Implementación de equipos (usados) de re-granulación de productos plásticos e instalaciones auxiliares
2. Entrenamiento del personal de la ONG de los recolectores para el uso de los equipos en propio régimen
3. Organización de la venta del granulado a terceros

Ésta sub-etapa tiene bajo intensidad de inversión y es básico para la sub-etapa 2.

Etapa II - 2

1. Implementación de equipos (usados) de elaboración de productos plásticos, recomendables son máquinas de moldeo por inyección y de acuerdo al estudio previo de otras máquinas
2. Entrenamiento del personal de la corporativa
3. Organización de la venta de los productos - Un de los productos puede ser contenedores y cubos de basura - en Europa el municipio o la empresa encargada alquila éstos recipientes al usuario, basada en regulaciones de la misma municipalidad. La asignación de los recipientes es de acuerdo a la cantidad de personas o el tamaño del negocio y obligatorio.
4. Preparación de regulaciones administrativas correspondientes del municipio
5. Análisis del mercado para la implementación de líneas de producción adicionales (Experiencias existen con ladrillos perforados - para caminos en zonas montañosas, las cuales permiten la filtración del agua y otros productos ambientales)

- **Etapa III**

La etapa III es la más ambiciosa del proyecto, la implementación del tratamiento de los desechos orgánicos. Ésta etapa consiste en la implementación de un generadores de biogás, y el uso, respectivamente de la venta de los productos, gas y fertilizantes. Es de punto de vista de los costos de inversión el más costoso.

Al otro lado se puede generar beneficios muy considerables con los equipos implementados en ésta etapa.

1. Estudio del volumen de materiales orgánicos en los desechos en el área regional, incluyendo de las posibilidades de adicionar desechos orgánicos de la rama agroindustrial
2. Diseño de un bio-generador óptimo para las condiciones definidos en el paso anterior y planificación del uso del gas
3. Implementación del bio-generador
4. Entrenamiento del personal

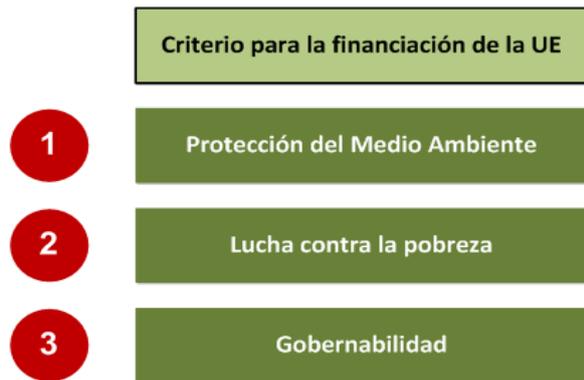
Concluyendo el proyecto en su totalidad - en unos 3 a 5 años -se recomienda de hacer un reporte en el cual se debe generalizar las experiencias en la ejecución del proyecto con el fin de crear las bases para la utilización del proyecto como proyecto piloto para futuros implementaciones en otros lugares.

4. Financiación del proyecto

Para la financiación de proyectos en este ámbito existen fuera de la financiación por medios propios del país - sean del estado central o de las municipalidades - existen buenas posibilidades de financiación externas por organismos internacionales o nacionales de apoyo al desarrollo. Usualmente éstos fondos se asigna de acuerdo a un concepto que es apto para soportar el proyecto, en éste caso son 3 criterios que se puede emplear para la solicitud de financiación externa.

Para un proyecto anteriormente mostrado se tiene los siguientes tres criterios de financiación, ilustrado en el gráfico al lado.

Naturalmente la protección del medio ambiente es el criterio principal para pedir una financiación, pero si se implementa en el proyecto la re-granulación y el uso del granulado por una cooperativa de los recolectores de los desechos se tiene válido el criterio de la lucha contra la pobreza, uno de los criterios también evaluado como fuerte para proyectos de desarrollo por la Unión Europea (UE). Adicionalmente se incluye en el proyecto una componente social, aumentando el nivel de vida de los recolectores en un nivel considerable.



Criterios de financiación de la UE

Como tercer elemento se puede anotar la mejora en el nivel de gobernabilidad - desarrollando e implementando normas avanzadas para la economía y recolecta ambiental en el área de competencia del proyecto. Es igualmente un de os criterios fuertes para la asignación de ayuda a proyectos en países en desarrollo, el cual actualmente tiene su objetivo de disminuir la diferencia en los estándares y regulaciones nacionales a las de la Comunidad Europea. Uno de los temas de interés es en éste sentido también la descentralización administrativa, criterio que aplica en el caso de Perú, tomando en cuenta que los recursos financieros de organismos descentralizadas usualmente son limitados.

Considerando que el proyecto aplica para financiación por la UE o de otra institución de ayuda a desarrollo - pueden ser servicios nacionales, como la GIZ de Alemania, USAID de los EEUU o la Overseas Development Institute (ODI) de Gran Britania - se debe aderezar el proyecto también en éstos aspectos. Usualmente se tiene un proceso de elaboración de documentos previos, investigando y en caso positivo, certificando el cumplimiento de los criterios de apoyo, iniciando así el proceso de la toma de decisión en el organismo de soporte. Estos procesos pueden ser de una demora de 1 a 3 años. Los investigadores viene unas semanas, escriben sus reportes y los deben defender hasta que viene el próximo grupo de expertos para elaborar el documento siguiente, definido por el proceso de la elaboración de proyectos. Pueden ser hasta 4 sets de documentación, con la demora correspondiente.

Adicionalmente obstaculizando en éste sentido es que un experto que ha trabajado en la investigación pertinente a uno de los documentos no puede participar en las etapas siguientes, usualmente empleado por la UE.

Adicionalmente obstaculizando en éste sentido es que un experto que ha trabajado en la investigación pertinente a uno de los documentos no puede participar en las etapas siguientes, usualmente empleado por la UE.

La ventaja del plan de ejecución del proyecto, mostrado en el punto siguiente, es que el grupo de expertos de MaquiyTec es capaz de elaborar la documentación necesaria basándose en las regulaciones del organismo específico para el cual se quiere mandar la solicitud de financiación y posterior soporte. Los expertos nuestros han trabajado para diferentes de éstas instituciones, elaborando los proyectos. Ellos son capaces de escribir la justificación del proyecto, enfocando los puntos específicos evaluados por institución para la asignación del soporte al proyecto.

Considerando que un grupo de expertos elabora desde inicio hasta el fin todos los documentos se tiene adicionalmente la ventaja que los documentos son por contenido exactamente congruente y orientado directamente a la asignación del apoyo.

5. Propuesta de proyecto

Para el proyecto entero se depende de una gran cantidad de datos iniciales que se debe tener para el dimensionamiento del proyecto. Por ésta razón se tiene en la siguiente propuesta de proyecto solo los trabajos preparativos en consideración.

En la tabla siguiente se muestra la descripción genérica de las fases de ésta parte del proyecto y los datos generales de su duración y del personal asignado a las mismas.

Fase del proyecto	Duración en días	Personas local/externo
Levantamiento de la situación actual	15	5/3
Cálculo de las posibilidades técnicas	15	1/4
Elaboración de un pre-proyecto	10	1/3
Elaboración del proyecto	20	1/4
Elaboración de la documentación para un financiamiento externo	15	1/3
Implementación del proyecto - fase I	Por definir en dependencia de los resultados anteriores.	
Implementación del proyecto - fase II		
Implementación del proyecto - fase III		
Evaluación del proyecto		
Generalización para una posible replicación del proyecto		

Tabla 1: Características del proyecto - personal y duración del trabajo

Los días mencionaos en la tabla anterior son días laborables.

Para el proyecto se debe contar con un responsable local permanente, el cual debe ser el coordinador en el Perú, mientras los experto externos son facilitados por MaquiyTec.

En la fase del levantamiento inicial de datos se requiere adicionalmente al coordinador unos cuatro personas que organizan el acceso a los datos y ejecutan el levantamiento físicamente en los diferentes lugares. Para ésta tarea estudiantes de ingeniería ambiental en trabajo practico son recomendables, considerando su conocimiento, el efecto de aprendizaje por el trabajo a ejecutar y el precio de la fuerza manual.

La tabla siguiente muestra la calificación del personal del proyecto y los costos del mismo.

Función	Procedencia	Calificación	Cantidad	Precio € por día	Días	Total en €
Jefe de proyecto Categoría I	Externo	Ingeniero	1	500	75	37.500
Experto 2 Categoría I	Externo	Ingeniero	1	450	75	33.750
Experto 3 Categoría I	Externo	Ingeniero	1	450	75	33.750
Experto 4 Categoría II	Externo	Ingeniero	1	400	50	20.000
Representante local del proyecto	Local	Ingeniero	1	200	75	15.000
Colector de datos	Local	Estudiantes en practica	4	50	15	3.000
Total en €						143.000

Tabla 2: Costo de personal - Fase inicial

Para la fase inicial del proyecto se requiere la presencia de tres expertos I y de un experto II. La tabla siguiente muestra las calificaciones y tareas en forma breve de los diferentes expertos asignados.

Experto	Posición y tareas	Días laborables
1	Jefe de grupo - Ingeniero energético con conocimiento en procesos de reciclaje y producción de productos plástico (mínimo 10 años de experiencia laboral en semejantes tareas y 4 años experiencia en el país)	75
2	Segundo jefe de grupo - Experto en administración y documentación de proyectos (mínimo 10 años de experiencia laboral y 4 años experiencia en el país)	75
3	Especialista en ingeniería energética e ambiental - documentación y elaboración de proyectos (mínimo 10 años de experiencia laboral)	75
4	Especialista en ingeniería energética e ambiental - especialista en cálculos y diseño (mínimo 5 años de experiencia laboral)	15
4	Especialista en elaboración de documentos indicativos para organismos de ayuda a desarrollo de la Comunidad Europea	15
Total		225

La posición 4 es planificado para dos expertos de la misma categoría, pero de calificaciones diferentes, por lo cual es mencionado en la tabla anterior el experto 4 dos veces.

Del personal eterno del proyecto es imprescindible que los dos primeros expertos hablen español, para los otros será ventaja si tienen tal conocimiento.

En la tabla final, en la página siguiente, se muestra un estimado de costos adicionales necesarios para el funcionamiento del proyecto. Si se logra por parte de la parte contratante de conseguir albergue o movilidad a un precio más económico se puede disminuir los renglones correspondientes.

Criterio	Cantidad	Precio en €	Relación	Total en €
Oficina - arriendo	4 meses	200	Por mes	800
Hotel - Expertos externos	4 meses	35	Por día	12.250
Movilización - un vehículo	3 meses	60	Por día	5.400
Viajes internacionales	2 viajes	900	Por viaje	7.200
Copias y otros costos menores	Suma global			1.000
Total en €				26.650

Tabla 3: Otros costos

Resumiendo, por el pre-proyecto descrito en lo anterior la parte contratante está en disposición de tener un proyecto integral, el cual puede ser ejecutado en 3 a 5 años, contando con financiación parcial por fondos externos. La financiación nacional puede ser por lo tanto menor, llegando a esquemas avanzados de reciclaje y a la vez aumentando el bien estar social de los empleados en la actividad, las cuales están actualmente trabajando en el sector informal.

Versión en "alemañol" por:

Dr. Holger Frommert

mail: holger_frommert@gmx.net

Skype: holger_frommert