

## TÉRMINOS DE REFERENCIA CONSULTORÍA

### “IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE APTITUD FORESTAL Y ZONIFICACIÓN DE ESPECIES FORESTALES”

#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

##### 1.1. Información y antecedentes relevantes sobre la consultoría:

La Comunidad cuenta con un documento denominado Plan de Desarrollo Concertado con enfoque territorial al 2021 – PDC. En el PDC, se han considerado 07 ejes estratégicos, en torno a los cuales se planifica el desarrollo de Santa Cruz de Pichiú; los ejes planteados son: Eje Economía, Competitividad y Empleo, Eje Agropecuario, Eje Ambiente y Recursos Naturales, Eje Recursos Hídricos, Eje Educación, Eje Salud, Eje Gobernabilidad y Estado.

Dentro de los propósitos estratégicos priorizados en el PDC, se plantea desarrollar proyectos de recuperación y conservación de recursos naturales, la comunidad cuenta con extensas áreas para forestar, en la actualidad se vienen presentando problemas de pérdida de suelo por la topografía accidentada que hace que las corrientes de aguas de las lluvias y los fuertes vientos erosionen los suelos, debido a la poca protección de coberturas arbóreas que podrían preservar este recurso. La falta de cobertura vegetal también ocasiona deslizamientos de terrenos, reduce la fertilidad y provoca la pérdida de minerales y materia orgánica, por ello con el paso del tiempo estas tierras se vuelvan eriazas.

Después de analizar la situación actual de las poblaciones involucradas en este proyecto, los pobladores y autoridades de la Comunidad Campesina Santa Cruz de Pichiú llegan a la conclusión que se requiere con urgencia recuperar y aprovechar económicamente suelos degradados con aptitud forestal que actualmente superan las 2,290 ha del área de la Comunidad Campesina que se encuentra deforestada y en estado de abandono por estar degradados por lo que acuerdan diversificar su estrategia de producción, debido que actualmente desarrollan una actividad agrícola y ganadera de subsistencia que les proporciona ingresos económicos bajos, y el mantenimiento de los niveles de producción significa sobrepasar los niveles de exigencia de los suelos, que en gran porcentaje no son de aptitud para esas actividades sino que son tierras aptas para reforestación y protección.

Por lo indicado, se viene ejecutando un proyecto de forestación que tiene como objetivo general Forestar 400 Has en la Comunidad Campesina de Santa Cruz De Pichú. Los posibles logros esperados son: i) Incrementar la cobertura forestal con las especies de *Pinus patula*, *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus*, *Polylepis sp.*, *Buddleja inacana* y *Buddleja coriácea*; y ii) Desarrollar capacidades técnicas y de gestión de la actividad forestal por parte de los involucrados.

#### 2. OBJETIVOS Y RESULTADOS.

##### 2.1. Objetivo General

Contribuir al desarrollo forestal regional y nacional mediante el establecimiento de

plantaciones forestales, determinando las especies de acuerdo a sus requerimientos ecológicos y las necesidades socio- económicas de la comunidad beneficiaria.

## **2.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Identificar las áreas potenciales de aptitud forestal bajo un modelo SIG en la que se integrarán factores ecológicos, geológicos, climáticos, fisiográficos, demográficos y económicos.
- ❖ Zonificar en las áreas de potencial forestal, es decir, definir las especies de acuerdo a sus exigencias climáticas y de suelos, para establecer con mayores ventajas económicas y ambientales, las futuras plantaciones forestales.
- ❖ Elaborar los mapas de áreas potenciales de aptitud Forestal y su zonificación.
- ❖ Determinar el uso actual de los suelos del ámbito geográfico materia de la consultoría.
- ❖ Definir las especies forestales más convenientes y con el mayor rendimiento volumétrico de madera y sus beneficios ambientales.
- ❖ Realizar un inventario de flora y fauna del ámbito a forestar.

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **3.1. Materiales y equipos.**

Se obtendrán los datos y se describirá la información que se empleará en el estudio, así como se detallarán las diversas herramientas informáticas que se utilizaron en el proceso de elaboración de los mapas temáticos de zonificación del área de aptitud forestal. Se indicarán los materiales software y equipos utilizados.

### **3.2. Metodología.**

La metodología que se desarrollará en el proceso de identificación y zonificación de áreas potenciales de aptitud forestal, está basada en técnicas geomáticas, en la superposición de capas de información apoyándose en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

La metodología aplicada, parte desde la planificación y recopilación de información necesaria para el desarrollo del sistema de información geográfica-SIG, que permita seleccionar las áreas aptas para la forestación; y a su vez fortalezca la capacidad técnica de la región para implementar estos procesos técnicos en sus programas de desarrollo forestal.

Para la identificación de áreas con potencial forestal, se ha establecido una secuencia metodológica que comprende cuatro etapas bien definidas.

#### **3.2.1. Primera etapa: Recopilación y acondicionamiento de la información existente**

Esta etapa comprenderá la planificación y recopilación de información realizando un análisis y evaluación de la información, compilando principalmente material cartográfico básico. Este trabajo se desarrollará en gabinete y con su respectiva confirmación técnica mediante la "verdad campo", y será realizado por profesionales

de amplia experiencia en la actividad de la percepción remota y Sistemas de Información Geográfica.

Normalmente toda la información cartográfica, es obtenida en forma genérica y es necesario hacerla compatible con la información que se posea, así se hace imprescindible poner todo en un solo sistema.

La información cartográfica como la imagen de satélite se adecuará a la proyección UNIVERSAL TRASVERSA DE MERCATOR. UTM, también conocida como coordenadas planas; el Datum a utilizar será WGS 84 proyectado a la correspondiente zona de ámbito de trabajo.

La información vectorial estandarizada servirá de fuente para lograr la corrección geométrica de las imágenes de satélite, operación que se detallará durante el procesamiento y tratamiento de las mismas.

### **3.2.2. Segunda etapa: Extracción de datos de campo**

A partir de la información recopilada, se procesarán imágenes satelitales Lansat 8 o ResourceSat-1 o RapidEye, las mismas que atravesará un proceso de georeferenciación. Se elaborarán mapas usando ArcGis, que servirán de insumo para las visitas de campo.

Las visitas de campo serán realizadas, de acuerdo a un cronograma pre-establecido y tendrá los siguientes objetivos específicos:

- o Registro de muestras de “verdad de campo” mediante observación directa y toma de datos con receptores GPS para la realización de la clasificación de imágenes satelitales.
- o Recopilación de trabajos y experiencias locales de forestación y reforestación

### **3.2.3. Tercera etapa: Procesamiento de datos satelitales, generación de cartografía temática y cálculo de superficie**

Durante esta etapa se realizará un extenso procesamiento de las imágenes satelitales Lansat 8 o ResourceSat-1 o RapidEye; y la información cartográfica del IGN (Instituto Geográfico Nacional). Las imágenes serán transformadas a NDVI (Normalize Difference Vegetation Index), uno de los índices más empleados y estudiados para estimar el desarrollo de la vegetación. Se generará la información temática preliminar la cual será verificada en campo. Se prepararán los productos intermedios hasta llegar al gran producto final, que es la zonificación de áreas potenciales de aptitud forestal para el territorio solicitado.

En primer término, se realizará el procesamiento de las imágenes satelitales, se importarán y orto rectificarán las imágenes seleccionadas para el territorio materia del estudio, en el sistema de proyección conforme Gauss Krüger, en la faja correspondiente y Datum WGS 84, utilizando como referencia la cartografía vectorial del ING.

En un segundo proceso, se elaborará mapas temáticos mediante el modelamiento de variables, trabajando a una escala adecuada, identificando las áreas de cambio de uso de la tierra.

En último término, se confeccionará el mapa de áreas potenciales de aptitud forestal, integrando la cobertura correspondiente a las distintas categorías de uso de la tierra con aquellas correspondientes a la cartografía temática del país. Se calculará la superficie de las áreas potenciales de aptitud forestal.

o **Mapa de uso actual.**

Este mapa será realizado para obtener información de la cobertura del suelo. Si bien existe un mapa vectorial de uso actual de los suelos producido por SERFOR, se ha visto por conveniente realizar este mapa actualizado al año del presente estudio.

La metodología que se utilizara en la clasificación de este mapa es diferente a la utilizada tradicionalmente, debido a que se elaborara un mapa actual y no una detección de cambios. En el presente mapa se utilizarán imágenes Lansat 8 de última generación o similares; así mismo se utilizará cartografía auxiliar del IGN a escala adecuada (shapefile). Como caso preliminar a la clasificación final, se realizará una clasificación No Supervisada bajo el método de ISODATA, esto con la finalidad de conocer la conformación de Clusters, donde los pixeles presentan un comportamiento espectral homogéneo.

Para el procesamiento de las imágenes de satélite y análisis raster se empleará el software ERDAS IMAGINE de última versión o PCI Geomatics 2012; mientras que para el tratamiento de la información vectorial se empleará el Software ArcGIS 10.4 como mínimo o de versión más reciente.

Por otra parte, cabe mencionar que en este acápite se crearan otros mapas temáticos, mediante modelamiento matemático, haciendo uso de las herramientas de ArcGIS. Los mapas serán: Mapa de altitudes, mapa de exposición, Mapa de pendientes, entre otros.

Finalmente se creará el mapa de áreas potenciales de aptitud forestal.

**4. PRODUCTOS ENTREGABLES:**

o **Estudio de zonificación forestal, de las áreas de aptitud forestal**

Este mapa constituye el eje del estudio y será la herramienta básica para la elaboración de los proyectos de desarrollo forestal y agroforestal, a nivel de ejecución, sea por caserío o grupos de caseríos que comprenda una determinada micro cuenca. Obviamente dentro del grupo de caseríos se tendrán prioridades en función de la calidad de sitio forestal, accesibilidad y factores socioeconómicos.

o **Mapa de uso actual de los suelos.**

Es una herramienta de gran importancia para el manejo territorial y la planificación de las actividades agrícolas, pecuarias y de infraestructura vial, educativa, riegos y otras de la Comunidad Campesina de Santa Cruz de Pichí.

## **5. EXPERIENCIA GENERAL:**

### **5.1. Corporativo:**

La institución consultora deberá tener una experiencia mayor de 05 años en trabajos de identificación de áreas potenciales y zonificación de especies indicando trabajos realizados.

### **5.2. Individual**

- Ingeniero Forestal o Agrónomo Especializado.
- Experiencia de tres años en el ejercicio de las consultorías similares.

### **5.3. Experiencia Específica:**

- Conocimiento de las actividades de establecimiento de plantaciones forestales y las especies más importantes del genero *Pinus*, *Eucalyptus*, *Polylepis* y *Buddleja* para forestación /reforestación andina.
- Por lo menos haber ejecutado plantaciones forestales a gran escala en instituciones públicas y privadas.

## **6. PLAZO DE ENTREGA.**

La entrega final del presente estudio será en el lapso de 45 días calendarios a partir de la suscripción del contrato.

## **7. PROPUESTA ECONOMICA:**

El cálculo de la propuesta económica considera los honorarios del personal que estará a cargo de la consultoría, los equipos y materiales a utilizar, así como los gastos operativos para la recolección de información en el campo.

## **8. FORMA DE PAGO:**

- Primer pago: se abonará el 40 % del pago, a la presentación del informe de avance.
- Segundo pago: se abonará el 60 % de pago restante, a la presentación de los informes finales.

## **9. PRESUPUESTO GENERAL:**

El monto total del servicio de consultoría para la realización del presente estudio comprenderá los costos por rubros específicos, clasificados como COSTOS DIRECTO e INDIRECTOS. Todo el total debe incluir IGV.