



**PERÚ**

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo  
Estratégico de los Recursos  
Naturales

Dirección General de  
Diversidad Biológica

## **INFORME FINAL**

# **REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA PARA ELABORACIÓN DE LÍNEA DE BASE DE MAÍZ**

**Marzo, 2014**

## RESUMEN EJECUTIVO

En cumplimiento de la Ley N° 29811 y su norma reglamentaria el Ministerio del Ambiente (MINAM) ha iniciado el año 2013 la elaboración de la línea de base del maíz. En dicho proceso convocó a realizar el Estudio “Distribución y concentración de las razas locales de maíz en la Costa Norte”, lo que permitió diseñar los lineamientos metodológicos para los procesos de prospección y colección de las razas nativas de maíz. Inicialmente participaron en su elaboración DRIS-Desarrollo Rural Sustentable, entidad encargada del Estudio y personal técnico – científico del Programa de Maíz de la Universidad Nacional Agraria La Molina; posteriormente se realizó el “Taller de construcción de la línea de base del maíz” donde un panel de expertos nacionales debatió y enriqueció la propuesta.

En el taller antes referido también se revisaron los términos de referencia (TdR) para proseguir con los estudios de prospección y colección de las razas nativas de maíz en el resto del ámbito nacional.

En el presente informe se presentan como productos ambos documentos, los mismos que fueron revisados por el suscrito con el apoyo y colaboración del Panel de Expertos integrado por los Ings. Ricardo Sevilla, Julián Chura, César Oscanoa, Gilberto Chávez y Luis Limachi, con quienes se ha validado con criterios técnicos y científicos la metodología de prospección y colección de las razas nativas de maíz y los TdR: Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú.

## I. INTRODUCCIÓN

El 9 de diciembre de 2011 se publicó la ley 29811, que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un periodo de 10 años, y el 14 de noviembre de 2012 se publicó su reglamento, el D.S. 008-2012-MINAM.

Una de las finalidades de esta ley es la de generar las líneas de base respecto de la biodiversidad nativa para una adecuada evaluación y gestión de las actividades de liberación de OVM al ambiente una vez culmine la moratoria. Para ello, ambas normas establecen las pautas generales y condiciones que deben guiar la elaboración de las mencionadas líneas de base.

En el artículo 29° del DS N°008-2009-MINAM establece que como mínimo las líneas de base deben contener las listas y mapas de distribución de las especies que podrían ser afectadas por la liberación al ambiente de OVM con fines de cultivo o crianza. Adicionalmente, menciona los aspectos que deben considerar las líneas de base, tales como las zonificaciones, hongos y bacterias de suelo presente en los campos de cultivo, insectos plaga (blanco) y no plaga (no blanco) o las prácticas de producción orgánica.

El 22 y 23 de octubre de 2013 se realizó el taller “Definición de criterios para los estudios de líneas de base previstas en la ley 29811, de la moratoria al ingreso y producción de OVM al país”, en donde se definieron los criterios mínimos para la elaboración de las líneas de base en concordancia y cumplimiento con lo establecido en el DS N°008-2012-MINAM, así como se hicieron las listas de especies domesticadas entre plantas, animales e hidrobiológicos, objetos de estas líneas de base, siendo el cultivo de maíz uno de los cultivos priorizados.

En tal sentido el MINAM, en cumplimiento de la ley 29811 y su reglamento convocó el año 2013 a realizar un estudio denominado “Distribución y concentración de las razas locales de maíz en la Costa Norte”, que permitió entre otros, diseñar lineamientos metodológicos para los procesos de prospección y colección de las razas nativas de maíz, este estudio fue elaborado por el equipo técnico de DRIS-Desarrollo Rural Sustentable, y contó con el apoyo técnico y científico de los especialistas del Programa de Investigación y Proyección Social de Maíz de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

Posteriormente, el presente año se realizó el “Taller de construcción de la línea de base del maíz” donde un panel de expertos nacionales debatió y enriqueció la propuesta metodológica de prospección y colección de las razas nativas de maíz. Este mismo panel también revisó los TdR para la elaboración de otro estudio denominado “Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú”.

En el presente informe con los resultados del estudio “Distribución y concentración de las razas locales de maíz en la Costa Norte”, los TdR para la elaboración del estudio “Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú” y las memorias del taller de construcción de la línea de base del maíz, se ha logrado consolidar en dos documentos: 1) La metodología de prospección y colección de las razas nativas de maíz, y 2) Los Términos de Referencia (TdR) para el estudio “Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú”, los mismos que se presentan en la parte de resultados del presente informe.

## II. ANTECEDENTES

El maíz (*Zea mays*) es una planta totalmente domesticada, alógama, diploide con  $2n=2x=20$  cromosomas. Su diversidad intraespecífica se clasifica en razas, que son grupos taxonómicos diferenciados entre ellos por la morfología de los órganos de la planta (principalmente los órganos de reproducción), fenología, adaptación y usos.<sup>1</sup>

La primera colección de maíz en la Costa Norte del Perú se realizó en la década de 1950. La relación del germoplasma colectado se encuentra en el registro de las colecciones del banco de germoplasma del PCIM - UNALM. Las razas más frecuentes encontradas fueron: Tumbesino en Tumbes; Alazán en Piura; Alazán y Mochero en Lambayeque; Mochero, Pagaladroga y Arizona en La Libertad.

En el año 1980, cuando ya el maíz híbrido ocupaba gradualmente mayor superficie cultivada en la Costa Norte se hizo una segunda colección, encontrándose las mismas razas; esta colección fue más completa que la primera. Las muestras de ambas colecciones están conservadas en el banco de germoplasma del Programa de Maíz – UNALM y en otros tres bancos de germoplasma del exterior, a largo plazo (100 años).

## III. OBJETIVOS

### Objetivo General

Validar la metodología de elaboración de la línea de base del maíz en cumplimiento de la Ley N° 29811 y su reglamento.

### Objetivos Específicos

- a. Revisar y validar la metodología propuesta para la elaboración de la línea de base del maíz en sus componentes socioeconómico y de distribución y concentración de las razas nativas de maíz.
- b. Revisar y validar los términos de referencia para la elaboración de la línea de base del maíz.

## IV. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA

El trabajo fue realizado en varias sesiones de gabinete y consistió en la revisión metodológica y analítica de tres documentos:

1. Informe del estudio "Distribución y concentración de las razas locales de maíz en la costa norte".
2. TdR para la elaboración del estudio "Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú".
3. Memorias del taller de construcción de la línea de base del maíz.

Con estos insumos se procedió a realizar consultas al Panel de Expertos participantes del taller en mención, que son los siguientes:

---

<sup>1</sup> Una raza representa un grupo de individuos relacionados con suficientes características en común para permitir su reconocimiento como grupo, teniendo un alto número de genes comunes. Anderson, E.; Cutler, H.C. 1942. Races of *Zea mays*. I. Their recognition and classification. Ann. Mo. Bot. Gard. 29:69-89.

- Ing. Ricardo Sevilla Panizo, especialista en maíz y coordinador ejecutivo de la Secretaría Técnica de Coordinación con el CGIAR del MINAGRI.
- Econ. Luis Limachi Huallpa, consultor en temas socioeconómicos.
- Ing. Julián Chura Chuquija, Director del Programa de Investigación y Proyección Social en maíz y docente de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ing. César Oscanoa Rodríguez, especialista en maíz de la Estación Experimental Agraria “Santa Ana” del Instituto Nacional de Innovación Agraria - Junín.
- Ing. Gilberto Chávez Santa Cruz, docente y especialista en maíz de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

## **V. RESULTADOS**

A continuación se presentan de manera detallada como resultados **los dos productos** materia del presente informe.

## PRODUCTO 1.

### 5.1. METODOLOGÍA DE PROSPECCIÓN Y COLECCIÓN DE LAS RAZAS NATIVAS DE MAÍZ

#### 5.1.1. Consideraciones previas

##### Ubicación del cultivo, parcelas y distritos

El cultivo del maíz en el Perú y en particular en los departamentos de la costa norte es objeto de un seguimiento bastante fino a través del sistema nacional de estadística agraria; cada año se realizan en el país las Encuestas de Intenciones de Siembra que constituye la aproximación más cercana a nivel de sector estadístico (que es una subdivisión operativa de un distrito). Los resultados involucran las expectativas de los agricultores sobre la instalación de cultivos y por lo tanto indirectamente son un reflejo de sus perspectivas hacia futuro del cultivo en complementación con sus necesidades propias de alimento humano y animal además de la perspectiva comercial de sus productos.

Por otro lado, la estadística agraria también recopila información sobre el rendimiento unitario y las superficies sembradas y cosechadas. De este modo se puede conocer la potencialidad de la especie para alcanzar niveles productivos que hagan interesante su cultivo, una de las razones (entre otras que permitirá conocer la encuesta bio-cultural) que determinará por qué una familia agricultora decide continuar o no sembrando un determinado cultivo como el maíz nativo.

El universo de posibles puntos de cultivos de maíz es un número N no conocido pero teóricamente incluido en las hectáreas que se declaran en la Encuesta de Intenciones de Siembra. La distribución de agricultores con respecto al cultivo de maíces nativos no sigue la normalidad, es decir, no hay pocos que siembran poco, más que siembran bastante y pocos que siembran mucho, por lo tanto, no es aplicable ese procedimiento. La ubicación de parcelas de maíz en el territorio tampoco sigue esa distribución pues la decisión de los productores no sigue ninguna distribución estadística conocida.

En consecuencia, la decisión más adecuada para ubicar las parcelas de maíz en etapas de prospección es el cuasi-censo, es decir una estrategia que permita identificar la mayor cantidad posible de elementos para encuestar o muestrear, en donde el ideal es visitar todos los distritos y en ellos todas las áreas con siembra de maíz criollo o nativo. El cuasi-censo adquiere mayor importancia cuanto mayor sea la cobertura espacial que logra.<sup>2</sup> Puesto que la idea del Estudio no es hacer inferencia sobre poblaciones más grandes, sino identificar sitios y modos de conducción. Una vez conocidos éstos, en el futuro cercano se pueden aplicar estudios con rigor estadístico que hagan válidas las inferencias obtenidas a partir de las muestras. Nuestra meta es visitar campos y encuestar agricultores en el mayor número posible de distritos elegidos para la prospección, debe notarse también que en el proceso de

---

<sup>2</sup> El cuasi censo es un enfoque empleado en investigaciones administrativas con la finalidad de cubrir la mayor cantidad posible de encuestas o pruebas, por ejemplo para cubrir la mayor cantidad posible de negocios o empresas, como lo emplea la oficina de censos de los Estados Unidos. U.S. Department of Commerce. U.S. Census Bureau. 2013. Census Test. Part A – Justification.

identificación de los distritos, se debe incluir a todos los que cumplen con los criterios que se establezca en el estudio de prospección.<sup>3</sup>

Es interesante mencionar en este punto el aspecto de la protección de los conocimientos tradicionales. El Artículo 8j de la Convención de Diversidad Biológica indica que “con arreglo a su legislación nacional: respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos de vida tradicionales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente”; en dicha medida, en el presente Estudio sólo se harán algunas preguntas relativas al manejo agrícola del maíz, de todo el bagaje de los conocimientos tradicionales que poseen los agricultores y sus comunidades.

### **Razas colectadas por el Banco de Germoplasma de la UNALM**

Gracias a las colecciones realizadas entre los años 1952 y 1978 y las evaluaciones con ocasión del Proyecto LAMP (Latin American Maize Project), ejecutado por el Banco en la década de los años 80, se tiene información de las razas locales de maíz de la costa norte, habiendo llegado a identificar "accesiones típicas" que son aquellas que reúnen las características más determinantes de la raza en su forma más uniforme y homogénea posible y que genéticamente son fruto de la libre polinización entre genotipos similares que comparten un mismo pool de genes; en contraposición a esto se encuentran accesiones no típicas que presentan solamente algunas características de la raza y que por tanto genéticamente son fruto de la polinización entre genotipos de razas diferentes.

### **Aspectos culturales**

Definitivamente, la presencia de un determinado tipo de maíz en el campo obedece a una elección que en algún momento ha hecho o hace una familia agricultora. El estudiar la cultura que subyace a esta decisión es determinante para entender por qué se mantiene o eventualmente por qué se está perdiendo la costumbre de su siembra.

### **Cuidados especiales**

Según referencias ya publicadas, en el Perú, se ha demostrado la presencia de maíz amarillo duro transgénico tanto en campo como en los mercados locales inclusive en zonas donde no se cultiva este tipo de maíz como la sierra alta. La preocupación principal es que se identificó en zonas de costa norte como Jequetepeque (60 % de muestras), La Libertad, Chepén (25 a 32 % de muestras)<sup>4</sup>. Dado que el 85 % de maíz amarillo se siembra con híbridos importados la posibilidad de esta presencia de maíces transgénicos sea mayor es siempre latente pese a la moratoria de diez años decretada por el Gobierno.

---

<sup>3</sup> Hay semejanzas también con los objetivos de alcanzar efectivamente a los pobres en estudios de cobertura de servicios de salud, en donde se plantean emplear el cuasi-censo. Cotlear, Daniel. 2000. Peru: Reforming health carer for the poor. Department of Human Development. The World Bank. Washintgon.

<sup>4</sup> Velásquez A. Héctor; Montoso Z. Imelda. 2011. Estudio sobre la biodiversidad, erosión y contaminación genética del maíz nativo en Perú. En: Biodiversidad, erosión y contaminación genética del maíz nativo en América Latina. Ed. Manssur, María. Fundación Heinrich Boll Stiftung-Cono Sur. 243 p. Lima.

## **Procesamiento y sistematización de la información**

La prospección, en nuestro caso es la búsqueda de maíz nativo, pero también es una gran oportunidad de recopilar importante información primaria, la misma que se debe ordenar adecuadamente para su análisis y sistematización; consecuentemente, se generarán las necesarias bases de datos de geoposición, pasaporte y biocultura.

### **SECUENCIA SUGERIDA PARA EL ESTUDIO DE PROSPECCIÓN:**

1. Análisis de la situación y realidad de la zona a prospectar
2. Análisis de información disponible y necesidades de generarla
3. Definición de la zona de trabajo Costa Norte y los distritos que la integran.
4. Establecer la unidad de prospección: campos con maíz.
5. Establecer la unidad de colección: muestras de campos con maíz nativo.
6. Establecer la unidad de encuesta: agricultores que conducen maíz nativo y que están de acuerdo en brindar la información
7. Establecer las unidades de información y bases de datos necesarias y georeferenciadas.
8. Determinación de los requerimientos logísticos y de personal, y planteamiento de las rutas de viaje.
9. Realización de la prospección (visita, fotografías, geoposición, encuestas).
10. Análisis y sistematización de la información recogida, bases de datos, generación de mapas, cuadros e indicadores.

#### **5.1.2. Secuencia metodológica**

### **Procedimiento de prospección**

La prospección se realiza siguiendo la secuencia anterior sugerida y haciendo un adecuado planeamiento que busca asegurar que la posibilidad de encontrar razas locales de maíz nativo sea la mayor posible (estrategia de cuasi-censo). Las prospecciones, en definitiva suponen un registro del terreno (en este caso la georeferenciación de puntos); las visitas también permitirán identificar lugares donde no hay lo que buscamos y por lo tanto no tiene sentido estudiarlos a mayor profundidad.<sup>5</sup>

### **Fase previa**

- a. Determinación de los distritos a prospectar de entre el universo de distritos de una Región Política, de acuerdo al cumplimiento de los siguientes criterios:
  - Rango de altitud de los distritos adecuado a requerimientos climáticos del cultivo (por ejemplo en la sierra no se incluirán distritos que están sobre los 4,000 msnm).
  - Distritos con población rural mayor a cero.
  - Distritos con cultivo de maíz (según estadística agraria o intenciones de siembra).
- b. Este proceso dará lugar a una lista de distritos en base a la cual se elaborará la ruta de prospección de acuerdo a los ejes viales más adecuados y que

---

<sup>5</sup> [www.definicion.de](http://www.definicion.de) sitio visitado el 07/12/2013.



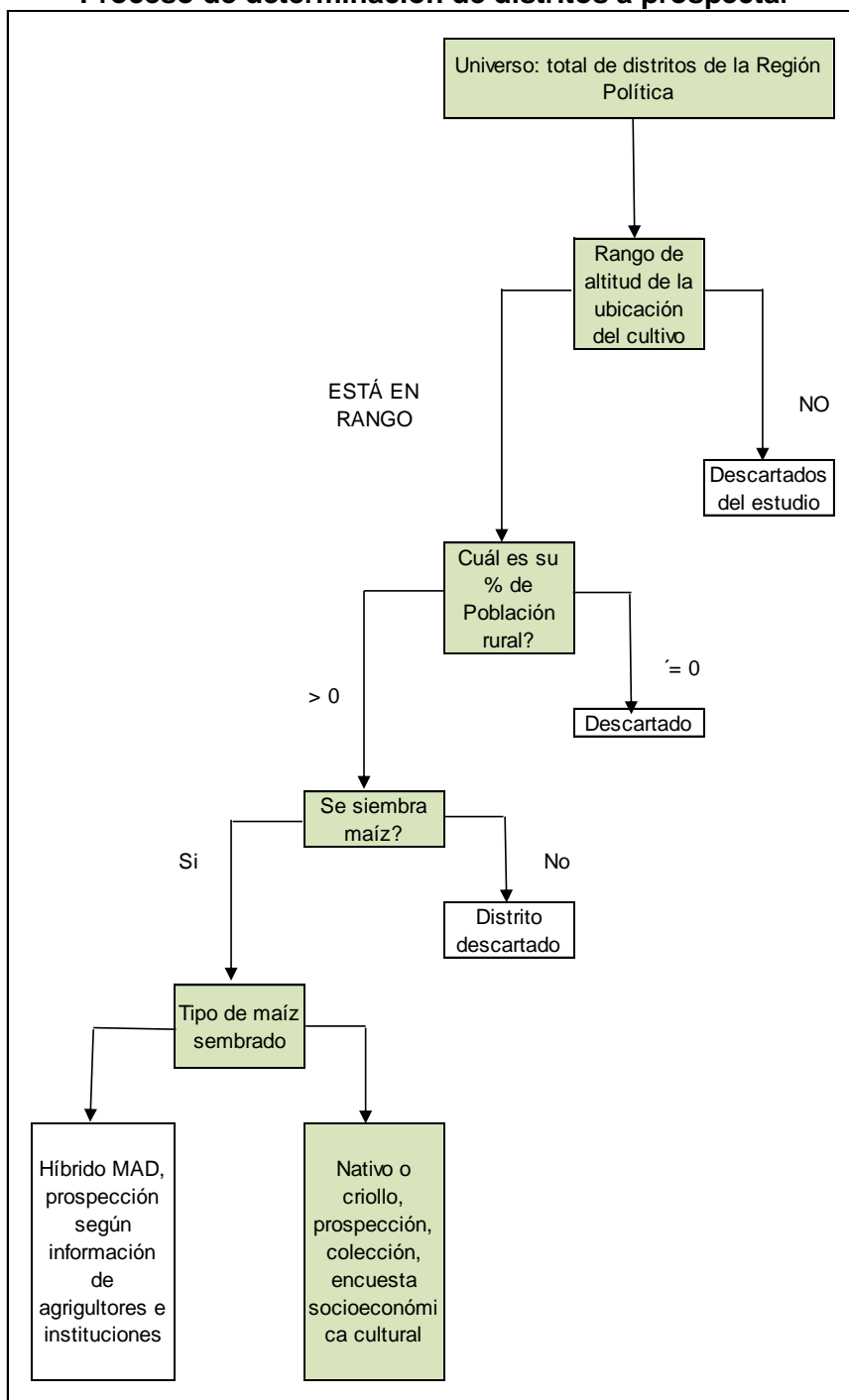
coberturen mayor área posible, incluir vías secundarias, caminos de vigilancia de canales y drenes, trochas, caminos de herradura, etc.

- c. Determinar la época adecuada de prospección, generalmente en la etapa de últimas lluvias si se trata de la sierra o según reportes de entidades agrarias públicas de la zona. Los campos deben estar en proceso de maduración, cosecha o postcosecha para facilitar la observación de características de mazorca y posible colección.

### **Fase de campo**

1. Se deberá tratar de visitar todos los distritos de la lista.
2. Averiguar con los pobladores y/o mercado dónde hay cultivos de maíz en campo o tendal, o de dónde viene el que se observa en los mercados; se mostrarán fotografías de colecciones de razas típicas para ayudar a identificarlas. Se ajustarán los recorridos en base a las sugerencias de los pobladores.
3. En el recorrido sugerido por los pobladores se va muestreando los campos de maíz que hay, previa interacción con el dueño o conductor de la parcela y su aprobación para realizar el registro de la geoposición y el tipo de maíz que se observe (si es maíz diferente al Maíz Amarillo Duro Híbrido (MADH) se tomarán fotografías del tipo de maíz que hay incluyendo el maizal y las mazorcas si muestran sus características diferenciales). El resultado será conocer el lugar donde hay maíz y qué tipo de maíz. Tener en cuenta que si el campo aún no tiene mazorcas desarrolladas, sólo se registrará la presencia de maíz, el tipo referido por el agricultor y su posición. La distancia entre campos muestreados debe estar alrededor de 5 Km.
4. Donde haya maíz diferente al MADH, o sea se trate de maíz nativo, se consultará al agricultor conductor o dueño, la posibilidad de realizar la encuesta socioeconómica y agrocultural. Asimismo, si el maíz está en secado o seco se solicitará la venta de una muestra de 10 a 15 mazorcas que será destinada al Banco de Germoplasma de la UNALM. Si el maíz aún está verde o en floración sólo se toma encuesta si es visible que se trata de maíz nativo o criollo (diferente del híbrido por la uniformidad de floración, tamaño de planta y ubicación de mazorca) pero ya no se muestrea (sería parte de la prospección pero no de lo colectado).
5. En distritos donde no hubo colección por la UNALM se sigue el mismo procedimiento y se hace colección si es posible y es pertinente (maíz criollo o nativo con características raciales observables, sea pura o no) si hay maíz pero no se va a colectar se hace encuesta.
6. Toda colección con destino al Banco, contará con su Ficha de Colección, según formato adjunto en la sección 5.3. Documentos complementarios.
7. Al término de la jornada se ordenará las muestras y su información además de los registros fotográficos correspondientes.

### Proceso de determinación de distritos a prospectar



#### Fase de gabinete

Toda la información de geoposición deberá ser ordenada para utilizarla en un sistema de información geográfica (SIG).

Se realizará asimismo la inclusión en el SIG de la data sociocultural y agronómica asociada a los puntos visitados, para la elaboración de mapas temáticos.

## Indicadores

Se proponen preliminarmente los siguientes indicadores para la distribución y concentración de razas de maíz.

- A. Porcentaje de distritos con maíz: Se obtiene de dividir el número de distritos con maíz presente / número total de distritos.
- B. Porcentaje de maíz nativo del total muestreado: Se obtiene de dividir el número de muestras de maíz nativo / número de muestras de maíz tomadas; es un indicador de presencia de maíz nativo en general, puede ser un dato a nivel de provincia o departamento.
- C. En cada provincia se puede calcular el Porcentaje de muestras que se tienen de la raza x: Se obtiene de dividir el número de muestras de la raza x / número total de muestras de maíz del distrito.
- D. Alternativas de mapeo
  - Mapa de Raza por distritos, para indicar la distribución.
  - Mapa de provincias por categorías de número de razas presentes (en analogía al Mapa de Razas de Maíz del MINAM – UNALM, que incluye colores por categorías).

Algunas recomendaciones gráficas:



Presentar fotografías del maíz nativo para la prospección, contraste con mazorcas en tendal y almacenes



Agricultora colabora en colección



Interacción con agricultor en tendales



Formas particulares de conservar el maíz



Tomar fotografías con escala gráfica de 2 x 2 cm



Fotografiar los agroecosistemas con maíz



Muestras deben continuar su secado



Averiguaciones en mercados



Registrar principales problemas sanitarios

## **5.2. METODOLOGÍA PARA LA COLECCIÓN EN PROSPECCIÓN DE GERMOPLASMA DE MAÍZ NATIVO**

La decisión de colección en una actividad de prospección de maíz nativo se genera dentro del desarrollo de la prospección y se justifica hacer cuando se presenta alguna de las siguientes situaciones:

- Se encuentra maíz nativo en distritos donde no se había colectado anteriormente.
- Se encuentra maíz nativo de una raza que no había sido colectado anteriormente en el lugar.
- Constatación de disminución de presencia de una determinada raza anteriormente presente ampliamente, o identificación de maíz en lugares donde en un futuro próximo ( 2 a 3 años) es posible no encontrarlo por alguna situación de amenaza.
- Se identifican maíces especiales.

En este sentido, la ruta de esta colección propiamente dicha seguirá la misma ruta de prospección.

Dado que la perspectiva es realizar acciones como la presente en otros ámbitos del país, de seguro se presentará alguna o varias de las cuatro situaciones indicadas para la decisión de colectar. Debe tenerse en cuenta que no se busca hacer una nueva colección total, sino realizar paralelamente un proceso de prospección que actualice la ubicación de la diversidad de maíz nativo, recopile la información pertinente al manejo tradicional que realiza la familia agricultora que la conserva e integre la información a una base de datos ya existente con procedimientos estandarizados. De esta manera, los resultados se harán cada vez más comparables y actualizables.

### **SECUENCIA METODOLÓGICA DE LA COLECCIÓN EN PROSPECCIÓN**

#### **Delimitación del ámbito de colección**

Puesto que se trabaja dentro de la ruta de prospección, se deberá comparar la lista de distritos con la información de los distritos colectados según el catálogo del Banco de Germoplasma de la UNALM.

#### **Preparación de la información previa necesaria**

Puesto que se cuenta con el catálogo de datos de pasaporte del Banco de la UNALM, que incluye la información a nivel de distrito o localidad y de la asignación a una raza determinada de las colecciones que se conservan en el Banco, se deberá elaborar listas de las accesiones que se ubican en la zona de trabajo, por cada departamento (con información de provincia y distrito). De esta manera al seguir la ruta de prospección se va identificando qué raza de maíz hubo en el pasado en un determinado lugar y se puede consultar a los pobladores y agricultores del lugar por ella. Este es un proceso de búsqueda y trazo de material colectado hace por lo menos 30 años atrás.

#### **Época adecuada para realizar la prospección y colección en prospección**

Cada región natural del país tiene particularidades climáticas en relación a las cuales se desarrolla la agricultura. En los ciclos agrícolas es determinante el período de

lluvias o la disponibilidad de agua por riego regulado a partir de reservorios. En ese sentido, la mejor época de hacer colección es al final de la época de lluvias.

Desde mayo a agosto en la mayor parte de la sierra, aunque en ella hay lugares donde es posible sembrar maíz todo el año, en cuyo caso hay que observar la época más importante. En la Costa donde se puede realizar siembras todo el año los campos en maduración y despanque se encuentran entre fines de setiembre y noviembre principalmente.

### **Registro de información**

La visita de prospección – colección también implica el levantamiento de información. Para ello se ha diseñado modelos de ficha de colecta, ficha de encuesta (socioeconómica y agronómica, Sección 5.3. Documentos complementarios C), así como los procedimientos de toma de muestras, geoposición y fotografías. También se ha diseñado en el presente informe las bases de datos según las cuales registrar la información de campo e ingresarla a los sistemas computarizados correspondientes.

### **Tamaño de la muestra y estado fisiológico de la muestra**

Las colecciones consisten en tomar muestras que representan a una población. El tamaño de la muestra es el número de mazorcas que se debe colectar para tener esta representatividad. Genéticamente, este proceso de muestreo significa seleccionar los genes y alelos que van a ser sembrados en campañas subsiguientes a partir de las semillas de las mazorcas colectadas; Brown y Marshall (1995) reconocen cuatro tipos de alelos:

1. Alelos comunes, ampliamente distribuidos
2. Alelos comunes, localmente distribuidos
3. Alelos raros, ampliamente distribuidos
4. Alelos raros, localmente distribuidos

Por otro lado, considerar la posición espacial del cultivo de maíz nativo. En la Costa Norte se encuentra en poblaciones pequeñas por lo que se encuentran en terrenos sobrantes, en parcelas muy pequeñas, en bordes o acequias. En sierra o en selva se tienen poblaciones algo más grandes y ubicadas en parcelas pequeñas, en conjunto. Algunos tipos de maíz nativo se van sembrando en parcelas más grandes en relación al tamaño del mercado que para su producción se va desarrollando, por ejemplo el maíz morado o el maíz blanco del Cusco se encontrarán en parcelas mucho más grandes que algunos cancheros.

Según la teoría desarrollada en torno a la captura de estos alelos raros, cuya frecuencia se estima que es igual o mayor a 0.05 se debe colectar por lo menos 50 mazorcas de una raza en cada localidad; esto significa que por agricultor obtener entre 10 a 15 mazorcas puede darnos un buen margen de seguridad de estar tomando una muestra adecuada.<sup>6</sup>

El planeamiento de la colección también tiene que tomar en cuenta la capacidad de almacenamiento de las mazorcas colectadas que es un limitante para obtener muestras mayores. La posibilidad de componer muestras compuestas por localidad es también una buena alternativa pero es físicamente posible en misiones de prospección – colección que permitan contar con mayor tiempo en campo. También

---

<sup>6</sup> Crossa, J.; Vencovsky, R. 2011

tenemos la posibilidad de captar alelos adaptativos que se encuentran en menor frecuencia, si se hacen colecciones de maíces de una determinada raza pero que se encuentran en condiciones ambientales marginales o extremas.

Con la perspectiva de evitar prospectar y coleccionar muestras duplicadas, se recomienda visitar puntos espaciados en promedio 5 Km, aunque de acuerdo a la geografía y topografía de los lugares esta distancia puede variar. De este modo se busca que las muestras que se toman para colección son en la práctica diferentes y la posibilidad de compartir genes se hace menor.

Es recomendable al momento de hacer la colección, solicitar al agricultor que elija al menos la mitad de mazorcas de la muestra bajo sus criterios, es decir que aplique el procedimiento que él hace cuando tiene que guardar su semilla para la siguiente campaña. Por lo general, el agricultor elegirá las mazorcas sanas y más grandes. El colector completará la muestra con criterios de hacerla representativa del conjunto observado en tendal o de las plantas observadas cuando es en campo.

Desde luego, para una buena colección, el contenido de humedad de las mazorcas debe ser bajo, es decir deben estar secas; y para favorecer que continúe el proceso de secado las mazorcas deben guardarse en saquillos de malla, convenientemente identificados y éstos a su vez colocados en cajas de madera (como los comunes cajones de fruta).

### **Aspectos culturales**

Definitivamente, la presencia de un determinado tipo de maíz en el campo obedece a una elección que en algún momento ha hecho o hace una familia agricultora. El estudiar la cultura que subyace tras esta decisión es determinante para entender por qué se mantiene o eventualmente por qué se está perdiendo la costumbre de su siembra.

### **Documentación de la colección**

El registro de información en bases de datos de toda la información recopilada, registros fotográficos y otros, se debe realizar utilizando los descriptores de maíz (datos de pasaporte) de Bioversity International (antes IBPGR); en el presente Estudio se ha diseñado las bases de datos cuya estructura se muestra en la sección 5.3. Documentos complementarios E.

### **Mapas de distribución**

Con la información registrada se procede a elaborar el proyecto SIG en software DIVA - GIS y con fines de comparación con las colecciones de 1952, 1978 y la prospección – colección que se realice, se emplearán indicadores de concentración similares a los empleados por el Estudio realizado en la Costa Norte y el MINAM – UNALM en el mapa de diversidad y concentración de razas de maíz en el Perú (2011).

Queda también la posibilidad de generar mapas temáticos con toda la data que se registra, una de las más importantes está referida a la tecnología de cultivo del maíz prospectado, en donde son importantes por ejemplo el mapeo de fechas de siembra y cosecha, el de principales plagas y aspectos de conservación de la semilla.

## Ingreso de muestras colectadas al Banco

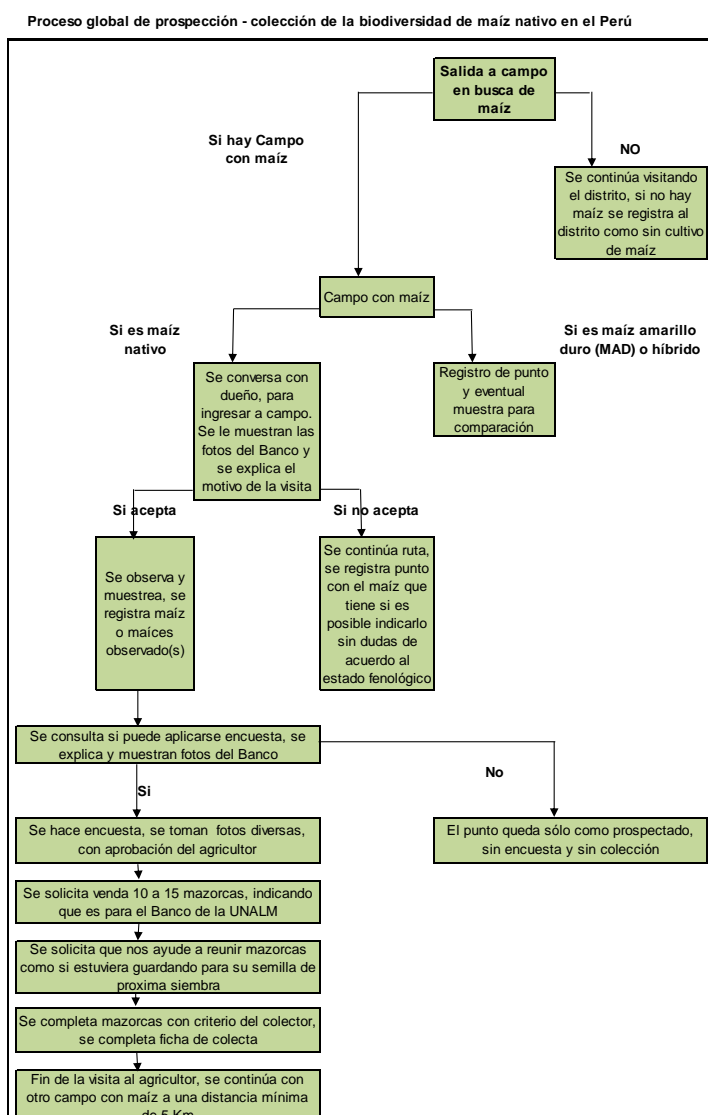
Las muestras colectadas, adecuadamente documentadas (ficha de colecta) ingresarán al Banco siguiendo los procedimientos determinados por el mismo.

Se recomienda que la documentación incluya fotografías del ecosistema y agroecosistema, plantas (de ser posible) y mazorcas. Para el ingreso al Banco también es usual ahora tomar unas fotografías acompañadas por una escala gráfica que permita tener una idea de las dimensiones de las mazorcas. Las fotografías deberán ser tomadas con cámaras digitales en alta resolución.

Poner especial cuidado en entregar muestras con granos y tusas sanas y sin portar insectos ni sus fases reproductivas.

## 5.3. Documentos complementarios

### A. Esquema del proceso de prospección – colección





## B. Ficha de pasaporte y colecta

### DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE LAS RAZAS LOCALES DE MAÍZ NATIVO EN EL PERÚ FICHA DE PASAPORTE Y COLECTA

Nº	Descriptor	
1	NUMERO DE UNIDAD DE PROSPECCIÓN	
3	NOMBRE DEL DONANTE	
7	RAZA PRIMARIA	
8	ESTADO DE LA RAZA PRIMARIA (pura o mezcla)	
9	RAZA SECUNDARIA	
10	FECHA DE ADQUISICIÓN	
11	TAMAÑO DE LA ENTRADA (num mazorcas)	
12	NÚMERO DEL RECOLECTOR	
13	INSTITUTO RECOLECTOR	
14	FECHA DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA ORIGINAL	
15	PAIS DE RECOLECCION	
16	DEPARTAMENTO	
17	PROVINCIA	
18	DISTRITO	
19	SITIO DE COLECCIÓN	
20	LATITUD SUR	
21	LONGITUD OESTE	
22	ALTITUD DEL SITIO DE RECOLECCION	
23	FUENTE DE RECOLECCION (campo, mercado, tendal)	
24	TIPO DE POBLACION (nativa, mejorada, híbrido)	
25	NUMER DE MAZORCAS RECOLECTADAS	
26	PESO DE LA SEMILLA RECOLECTADA	
27	NOMBRE LOCAL	
28	USOS DE LA ENTRADA	
29	FOTOGRAFIA	
30	ESTRÉS DOMINANTE	
31	ESTRÉS DOMINANTE	
32	ECOSISTEMA (bosque seco, matorral, ceja de montaña)	
33	TIPO DE SUELO	
34	PRECIPITACION PLUVIAL MENSUAL	
35	DIAS A ANTESIS	
36	ALTURA DE PLANTA	
37	ALTURA DE MAZORCA	
38	DISPOSICION DE HILERAS DE GRANOS	
39	TIPO DE GRANO (harinoso, dentado, cristalino,	
40	COLOR DE GRANO (tres colores en orden de frecuencia)	
41	FORMA DE LA SUPERFICIE SUPERIOR DEL GRANO	
44	COLOR DE ENDOSPERMA	
45	MES DE SIEMBRA	
46	MES DE COSECHA	

### C. Ficha de encuesta a agricultores que cultivan maíz nativo

#### ENCUESTA PARA CONOCER LA DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE. MAÍZ NATIVO – SOCIOECONOMIA – AGRO CULTURA

Nº DE PROSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ COORDENADAS UTM: 18

L \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_

PROVINCIA: \_\_\_\_\_ DISTRITO: \_\_\_\_\_ CC.CC.: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENCUESTADO: \_\_\_\_\_

SE TOMÓ MUESTRA DE MAÍZ SI/NO: \_\_\_\_\_ NOMBRE LOCAL D

MAÍZ: \_\_\_\_\_

NUM\_ MAZORCAS COLECTADAS: \_\_\_\_\_

#### 1. ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS

1.1 DATOS FAMILIARES: EL JEFE DE FAMILIA ES: HOMBRE \_\_\_\_\_ MUJER: \_\_\_\_\_

INFORMACIÓN DE HIJOS

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sexo										
Edad										

1.2 LUGAR DE NACIMIENTO \_\_\_\_\_ LUGAR DE RESIDENCIA \_\_\_\_\_ AÑOS: \_\_\_\_\_

#### 1.3 CARACTERISTICAS DE VIVIENDA Y COCINA

PROPIA	ALQUILADA	CHOZA O CABAÑA	MATERIAL	COMBUSTIBLE P COCINAR

#### 1.4 SERVICIOS BASICOS (SI/NO)

ENERGIA ELECTRICA	AGUA POTABLE	DESAGUE	LETRINA

#### 1.5 ARTEFACTOS (SI/NO)

RADIO	TELEVISION	REFRIGERADORA	NINGUNO

#### 1.6 ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL (SI/NO) E INGRESOS ESTIMADOS

AGRICULTURA	GANADERIA	COMERCIO	RESTAURANTE	OTROS
(SI/NO)				
(S/.)				

#### 1.7 EMPLEO

DEPENDENCIA LABORAL	SI/NO	
TRABAJADOR INDEPENDIENTE		ACTIVIDAD:
TRABAJADOR DEPENDIENTE		EMPRESA/INSTITUCION:

1.8 EDUCACION: NIVEL DE ESTUDIOS DEL JEFE (A) DE FAMILIA: \_\_\_\_\_

#### 1.9 SALUD Y ALIMENTACIÓN: ENFERMEDADES FRECUENTES EN SU FAMILIA

RESPIRATORIAS	GASTRO INTESTINALES	CANCER	DIABETES	OTROS
(SI/NO)				

PRINCIPALES PRODUCTOS ALIMENTICIOS QUE CONSUME LA FAMILIA (Y CANTIDAD POR SEMANA)


TIENE SEGURO DE SALUD

SIS	ESSALUD	OTROS SE	NO TIENE	ESPOSA?	HIJOS?		

1.10 COMUNICACIONES

Medio principal de comunicación observado: \_\_\_\_\_  
(telefono movil, celular, centro comunitario, radio, Internet, otros)

1.11 BIENES DE CAPITAL (EQUIPOS, HERRAMIENTAS): TIEMPO EN AÑOS

PALANAS	PICOS	RASTRILLOS	MOCHILA ASPERS	TRACTOR	CARRETA	BURRO

1.12 TENENCIA DE LA TIERRA

LA CHACRA DONDE SIEMBRA MAÍZ ES  
PROPIA \_\_\_\_\_ ALQUILADA \_\_\_\_\_ COMPARTIDA \_\_\_\_\_

2. ASPECTOS AGRONÓMICOS

2.1. CÓMO DECIDE SEMBRAR MAÍZ?

TRADICION	ROTACIÓN	MERCADO	TIENE SEMILLA	CLIMA	OTRO (INDIQUE)

2.2. PREPARACIÓN DE SEMILLA

QUIÉN LO HACE	CUÁNDO LO HACE	CÓMO LO HACE

2.3. FORMA DE PREPARACIÓN DE TERRENO

MANUAL INDIVIDUAL	MANUAL GRUPAL	CON ANIMALES	CON MAQUINARIA

2.4. CÓMO DECIDE QUÉ TIPO DE MAÍZ SEMBRAR?

TIPO O VARIED					
MOTIVO					

2.5. CÓMO MANEJA LAS PLAGAS O ENFERMEDADES DEL MAÍZ?

PROBLEMA			
ACCION			

2.7 INFORMACIÓN DE PERÍODO VEGETATIVO DEL MAÍZ

VARIEDAD				
MES SIEMBRA				
MES FLORAC				
MES COSECHA EN SECO				

## 2.8. GUARDADO DE LA SEMILLA

VARIEDAD DE MAÍZ	GUARDA SU PROPIA SEMILLA? CUANTOS KG	DE QUIÉN Y DÓNDE CONSIGUE OTRA SEMILLA	COMPRA SI/NO CUANTOS KG
1			
2			
3			

## 2.9 USOS DE MAÍZ, TECNOLOGÍA DE APROVECHAM (INCLUYE ALMACENAMIENTO)

NOMBRE DEL USO	PARTE DE LA PLANTA	ESTADO EN QUE SE UTILIZA	PREPARACIÓN O FORMA DE USO	QUE SIGNIFICA ESTA FORMA DE USO EN LA COMUNIDAD	QUIENES HACEN EL USO PRINCIPALMENTE Y POR QUÉ?

## 2.10. TECNOLOGÍAS ESPECIALES LOCALES DE PRODUCCIÓN Y COSECHA

ETAPA DE CULTIVO	NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA	SE HACE AÚN? (SI NO...POR QUÉ?)

## 2.11. TECNOLOGÍA INTRODUCIDA DE PRODUCCIÓN Y COSECHA

ETAPA DE CULTIVO	NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA	SE HACE AÚN? (SI NO...POR QUÉ?)

## 2.12. CAMBIOS OBSERVADOS RESPECTO AL MAÍZ EN LOS ÚLTIMOS TREINTA

### AÑOS

Nº	EN QUÉ OBSERVA CAMBIOS?	QUÉ OBSERVA?	ES BUENO O MALO? - CONSECUENCIAS	QUÉ HACE O HARÁ AL RESPECTO?

## **D. Procedimiento sugerido de encuestas para recopilar datos sobre los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas locales de maíz**

La realización de la encuesta sobre usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas de maíz es un paso importante para recoger información que ayude a entender dos cuestiones básicas: Por qué se cultiva un determinado tipo de maíz y cómo se realiza este cultivo; consecuentemente también permitirá entender por qué se dan cambios como el incremento o la disminución del cultivo o el interés por continuarlo haciendo.

Por ello se emplean dos enfoques: el antropológico, relativo a la cultura en torno al cultivo y el agronómico, relativo a la tecnología agrícola que se emplea localmente.

### **Proceso de la encuesta**

- 1 Las visitas se hacen a campos o tendales de maíz nativo o criollo, cuya ubicación no se conoce a priori, y que se encuentran por las rutas de recorrido sugeridas por pobladores y agricultores locales, en aplicación del cuasi censo.
- 2 Como el objetivo es conocer cómo cultiva maíz el productor que "tiene maíz" sea en campo o en tendal, en cuanto se identifica uno, se genera el interés por la encuesta, que se propone al agricultor y si éste lo consiente, se hace.

### **Ficha de encuesta:**

La ficha de encuesta ha pasado por dos etapas, la primera de una conformación de preguntas estructuradas previamente y luego de su prueba en el departamento de Tumbes, se ha ajustado a la ficha definitiva que se presenta en la sección 5.3. Documentos complementarios.

### **Realización de la entrevista para llenado de la encuesta:**

Las preguntas son realizadas en una modalidad coloquial, a manera de una conversación que trata de ser lo más amena posible para permitir al encuestado explayarse sobre temas asociados sin encasillamientos ni presiones sobre la natural propensión del agricultor a contar sus vivencias.

La entrevista la hace un equipo de dos personas, en tanto uno realiza las preguntas en la modalidad indicada en el párrafo anterior, otro realiza las anotaciones correspondientes. Esto exige luego un procesamiento rápido al terminar la encuesta y haberse despedido del agricultor y por supuesto la correspondiente codificación de las respuestas para prepararla para el análisis.

### **Procesamiento de las encuestas:**

Los resultados de las encuestas codificadas, serán luego ingresados a un sistema computarizado para el procesamiento correspondiente. Los resultados del análisis estadístico de las encuestas dan lugar a una memoria descriptiva de la situación de manejo del maíz nativo que puede hacerse por unidad territorial distrital o provincial dependiendo de la presencia de diferencias notables entre los resultados de cada unidad.

### E. Estructura de base de datos para prospección y colección

Nº	Categoría	Nombre del campo	Campo
1	Datos de pasaporte	NUMUPROS	NUMERO DE UNIDAD DE PROSPECCIÓN
2		NUMENTR	NUMERO DE ENTRADA
3		NOMDNTE	NOMBRE DEL DONANTE
4		NUIDDNTE	NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL DONANTE
5		OTRNUM1	OTROS NÚMEROS RELACIONADOS CON LA ENTRADA
6		OTRNUM2	
7		RZPRIM	RAZA PRIMARIA
8		ESRZPRIM	ESTADO DE LA RAZA PRIMARIA
9		RZSEC	RAZA SECUNDARIA
10		FECHAAD	FECHA DE ADQUISICIÓN
11		TAMENTR	TAMAÑO DE LA ENTRADA
12	datos de recolección	NUMCOLE	NÚMERO DEL RECOLECTOR
13		INSTCOLE	INSTITUTO RECOLECTOR
14		FECHACOL	FECHA DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA ORIGINAL
15		PAISCOL	PAIS DE RECOLECCION
16		DPTO	DEPARTAMENTO
17		PROV	PROVINCIA
18		DIST	DISTRITO
19		SITIOCOL	SITIO DE COLECCIÓN
20		LATITUD	ZONA UTM
21		LONGITUD	HUSO UTM
22		ALTITUD	ALTITUD DEL SITIO DE RECOLECCION
23		FTECOL	FUENTE DE RECOLECCION
24		TIPOPOBL	TIPO DE POBLACION
25		NUMZCOL	NUMER DE MAZORCAS RECOLECTADAS
26		PESOSEM	PESO DE LA SEMILLA RECOLECTADA
27		NOMLOCAL	NOMBRE LOCAL
28		USOS	USOS DE LA ENTRADA
29		FOTO	FOTOGRAFIA
30		ESTRES1	ESTRÉS DOMINANTE
31		ESTRES2	ESTRÉS DOMINANTE
32		ECOSIST	ECOSISTEMA
33		SUELO	TIPO DE SUELO
34		PPMENS	PRECIPITACION PLUVIAL MENSUAL
35		Datos sobre la planta	DIASFLO
36	ALTPL		ALTURA DE PLANTA
37	ALTMZ		ALTURA DE MAZORCA
38	DISHILER		DISPOSICION DE HILERAS DE GRANOS
39	TIPOGRAN		TIPO DE GRANO
40	COLGRANO		COLOR DE GRANO
41	FORMGRAN		FORMA DE LA SUPERFICIE SUPERIOR DEL GRANO
42	COLPERI		COLOR DEL PERICARPIO
43	COLALEU		COLOR DE LA ALEURONA
44	COLENDOS		COLOR DE ENDOSPERMA
45	MESSIEM		MES DE SIEMBRA
46	MESCOSE		MES DE COSECHA

## **PRODUCTO 2.**

### **5.4. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO “DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE LAS RAZAS NATIVAS DE MAÍZ EN EL PERÚ”**

#### **A. Finalidad**

La finalidad principal del servicio es contribuir a fortalecer y complementar los sistemas regulatorios de bioseguridad respecto a productos de la biotecnología moderna, proporcionando información sobre el estado actual de los RRGG nativos para la toma de decisiones que permitan fortalecer la gestión de la diversidad biológica de maíz a nivel nacional.

#### **B. Antecedentes**

El Ministerio del Ambiente (MINAM), es el ente rector del Sector Ambiente y la autoridad competente para formular la Política Nacional del Ambiente, aplicable a los tres ámbitos de gobierno, conforme a lo dispuesto en el D.L. N°1013 del 14 de mayo del 2008, que aprueba la Ley de creación, organización y funciones de este organismo.

Asimismo, el Perú firmó el “Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica”, aprobado por el Congreso de la República, mediante Resolución Legislativa N°28170 del 13 de febrero del 2004. Entre las funciones del MINAM en materia de bioseguridad está ser el Punto Focal Nacional del Protocolo de Cartagena, así como Punto Focal Nacional del Centro de Intercambio de Información en Seguridad de la Biotecnología.

El Eje de Política 1 sobre “Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y de la Diversidad Biológica” de la Política Nacional del Ambiente, contempla como objetivos en bioseguridad: asegurar mecanismos para el uso responsable y seguro de la biotecnología moderna y sus productos derivados, así como garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y la diversidad biológica durante el desarrollo, uso y aplicación de bienes y servicios de la biotecnología moderna en el Perú.

Entre los Lineamientos de la Política Nacional del Ambiente, en materia de bioseguridad están: establecer mecanismos para regular, bajo parámetros científicos, toda actividad que involucre el uso de organismos vivos modificados (OVM), así como el uso seguro y responsable de la biotecnología moderna y de sus productos derivados; asimismo, los lineamientos de política en materia de recursos genéticos incluyen impulsar la identificación y protección de las zonas del territorio nacional de elevada diversificación genética, declarándolas libres de transgénicos.

El 9 de diciembre de 2011 fue publicada la Ley 29811, ley que establece la moratoria al ingreso y producción de OVM al territorio nacional por un periodo de 10 años, cuya finalidad es establecer las capacidades nacionales y generar líneas de base respecto a la biodiversidad nativa, que permita una adecuada evaluación de las actividades de liberación al ambiente de OVM.

El 14 de noviembre de 2012 fue promulgado el Decreto Supremo 008-2012-MINAM, que aprueba el reglamento de la ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un período de 10 años. En su artículo 28 menciona expresamente que “las líneas de

base son producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica, relativa al estado de la biodiversidad nativa, incluyendo la diversidad genética de las especies nativas, que puede potencialmente ser afectada por OVM y su utilización, con fines de regulación, las mismas que forman parte de los insumos necesarios en los análisis de riesgo para la liberación de OVM al ambiente”

Actualmente se cuenta en el mercado mundial con numerosos cultivares comerciales de maíz obtenidos mediante el uso de la ingeniería genética; los que de ingresar al país, podrían potencialmente tener efectos adversos sobre la diversidad genética de las razas de maíz nativo. El MINAM, con miras al establecimiento de una línea de base del maíz en el Perú, ha avanzado con la recopilación de información de colectas realizadas desde 1952 a 1989, en 24 departamentos y 118 provincias. Sin embargo, desde 1989 no se conoce la situación de las razas locales de maíz, siendo necesaria la actualización de esta información que nos permita contar con una línea base de información actualizada, que ayude en la toma de decisiones una vez concluido el periodo de moratoria.

Entre octubre y diciembre de 2013, se realizó un servicio de consultoría referida a la distribución y concentración de las razas locales de maíz en la Costa Norte (departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad).

En este mismo periodo se realizó un taller nacional con el propósito de identificar los parámetros que caracterizan el estado actual de la biodiversidad nativa, la identificación de especies o cultivos prioritarios para elaborar las línea de base, así como programar el desarrollo de dichos estudios hasta el año 2021.

Con el presente servicio se espera avanzar en la elaboración de los mapas de distribución a escala distrital, de las razas nativas de maíz, así como la prospección y colección de razas nativas de maíz y la realización de los estudios socioeconómicos en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.

### **C. Base Legal**

Los dispositivos legales en los que está enmarcado el servicio a contratar son:

- Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, aprobado por Resolución Legislativa N° 28170
- Ley N° 27104, Ley de Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología
- Decreto Supremo N° 108-2002-PCM. Reglamento de la Ley N° 27104
- Ley N° 29196, Ley Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.
- DS N° 044-2006-AG, Aprueban Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos.
- DS N° 102-2001-PCM, Aprueban Estrategia Nacional de Diversidad Biológica
- Ley N° 28245, Ley Marco Nacional de Gestión Ambiental
- Ley N° 29050, Ley que modifica el literal k) del artículo 5 de la Ley N° 28245
- DS 012-2009-MINAM Política Nacional del Ambiente
- Ley N° 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica.
- DL. N° 1013 Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.



- Ley 29811, ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados al territorio nacional por un periodo de 10 años.
- DS N°008-2012-MINAM, que aprueba el reglamento de la ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un período de 10 años.

#### **D. Objetivos**

##### Objetivo General.-

Conocer a nivel biológico, ecológico y socioeconómico la distribución y concentración actual de las razas nativas de maíz en el Perú.

##### Objetivos Específicos.-

- a) Elaborar un plan de trabajo para la prospección y eventual colección de las principales zonas de cultivo de maíz a nivel distrital en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna; en base a la información histórica de las colectas realizadas entre 1952 y 1989 por el ahora Programa de Investigación y Proyección Social en Maíz de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, estadísticas agrarias del Ministerio de Agricultura y Riego, así como los testimonios de especialistas y agricultores.
- b) Aplicar la metodología de prospección de cuasi censo y de colección en prospección que permita reconocer la distribución actual de las razas locales de maíz en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.
- c) Realizar la prospección, inventario y posible colecta (de ser pertinente) de muestras de las razas locales de maíz en los predios (chacras de agricultores) previamente determinados según la metodología cuasi censo y prospección - colección validada por el MINAM.
- d) Realizar la caracterización socioeconómica de los agricultores en los lugares donde se realizará la prospección y eventual colección de razas nativas de maíz.
- e) Elaborar una base de datos con la información mínima necesaria para la ubicación espacial de los predios (chacras) donde se realizaran la prospección y eventual colección de razas nativas de maíz en el Perú, en base a los descriptores estandarizados de pasaporte de Bioversity International (antes IPGRI).
- f) Recoger información sobre los usos y las prácticas agrícolas tradicionales respecto de las razas locales de maíz prospectadas y/o colectadas.
- g) Revisar, acumular, organizar y analizar información agroecológica respecto a los lugares de prospección, inventario y posibles colecciones de muestras de razas locales de maíz en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna
- h) Elaborar bases de datos con información de los componentes de diversidad, socio economía, usos, prácticas agrícolas tradicionales, zonas ecológicas y agroecológicas.

#### **E. Actividades Metodología**

El trabajo a ser realizado tendrá una fase de campo y otra de gabinete, requerirá una permanente coordinación con los especialistas de la Dirección General de Diversidad Biológica (DGDB) y del Banco de Germoplasma de Maíz a cargo del Programa de Investigación y Proyección Social en Maíz de la UNALM.

La ejecución del servicio deberá estar enmarcada dentro de los mínimos criterios establecidos por el MINAM, los mismos que se indican a continuación:

E.1. Plan de trabajo de campo y cronograma.

E.2. Propuesta metodológica de los siguientes aspectos:

La metodología utilizada para el siguiente estudio debe tomar en cuenta:

▪ Fase inicial de gabinete.

- Estudio y aplicación de la metodología de prospección cuasi censo y colección en prospección de razas nativas de maíz establecido por el MINAM, que permitan conocer a nivel distrital la distribución actual de las razas nativas de maíz, así como los aspectos socioeconómicos de los agricultores que lo manejan y conservan en sus predios (chacras) en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.
- Diseñar, probar y validar encuestas socioeconómicas que permitan caracterizar a los agricultores que poseen, manejan y conservan las razas nativas de maíz en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.
- Revisar y validar las encuestas para recoger información sobre los usos y las prácticas agrícolas tradicionales asociadas a las razas nativas de maíz, con el consentimiento informado previo de los informantes.
- El consultor o consultor principal de la empresa consultora deberá realizar una exposición informativa y explicativa de la metodología y avances a los especialistas del área usuaria considerados en la propuesta técnica, a fin de efectuar el seguimiento respectivo al avance y los resultados obtenidos.

▪ Fase de campo:

- Las misiones de campo se realizarán en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna. Los lugares específicos (distritos) serán establecidos en el plan de trabajo de prospección y colección en base a la información detallada en el objetivo específico b, validado por el área usuaria.
- Prospección y eventual colección de muestras de las razas locales de maíz en los predios (chacras) de los distritos previamente establecidos a visitar en la fase de gabinete.
- Realizar encuestas de índole socioeconómica que caractericen a los agricultores que poseen, manejan y conservan las razas nativas de maíz. Se tomará previamente una encuesta piloto antes de la encuesta final para evaluar y analizar la consistencia y coherencia de los resultados esperados.
- Realizar encuestas para recoger información sobre los usos y las prácticas agrícolas tradicionales asociadas a las razas locales de maíz. Se revisará y validará la encuesta proporcionada por el MINAM para evaluar y analizar la consistencia y coherencia de los resultados esperados. Se respetará los derechos de los informantes respecto a

sus conocimientos colectivos citando expresamente la fuente y que formará parte de la base de datos.

- Recoger información de campo relativo al paisaje, topografía, orografía y de los cultivos predominantes durante la fase de campo que permitan realizar las descripciones agroecológicas de los lugares de prospección, inventario y posibles colecciones de muestras de razas locales de maíz.

#### Fase de gabinete final.

- Se redactará el informe final donde se plasmarán los resultados de campo y análisis correspondiente.
- La información primaria recopilada en campo y la secundaria pertinente serán sistematizadas para conocer a nivel biológico, ecológico, socioeconómico y cultural la distribución y concentración actual de las razas locales de maíz en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.
- Incluirá la descripción agroecológica de los lugares explorados donde se cultivan las razas locales de maíz.
- Los mapas, gráficas e imágenes, deberán especificar el tipo de formato a ser presentado, indicando la escala de trabajo, tamaño y la leyenda correspondiente.
- Para efectos de mapas e imágenes satelitales, se coordinará con la Dirección General de Ordenamiento Territorial a fin que los formatos de dichos productos entregables sean compatibles con la plataforma y software utilizados en el MINAM.
- Toda la información que sustente el servicio de consultoría, incluyendo tablas en Excel previas al desarrollo de cálculos e información de campo, debe ser ordenada, sistematizada y entregada en físico (impreso) y en formato digital (en CD o DVD), en formatos Excel, Word y PDF. Asimismo, la información que sustente el desarrollo de mapas, de ser el caso, debe ser ordenada, sistematizada y entregada en formato digital (en CD o DVD) y en formato shape (\*.shp), previa coordinación con el área usuaria.
- Todos los supuestos utilizados en los informes de consultoría deberán ser sustentados técnicamente mediante fuentes bibliográficas, teorías (marco teórico), información de instituciones reconocidas a nivel nacional o internacional, así como también, deberá efectuarse un aplicación rigurosa de normas de redacción científica, de formato APA (American Psychologist Association) para la presentación de informes, de acuerdo a los requerimientos del área usuaria y estándares del MINAM.

#### E.3. Resultados, que debe incluir como mínimo:

Los informes técnicos (entregables) contendrán, según el avance del servicio de la consultoría, los siguientes insumos:

- Base de datos georreferenciada de las razas nativas de maíz ubicadas (eventualmente colectadas), en concordancia con el estándar establecido por el MINAM para los datos geográficos.
- Fotografías con fechado digital de las razas nativas de maíz identificadas y codificadas, con su respectiva leyenda en una base de datos. Así también fotografías del entorno agroecológico y que ilustren los aspectos socioeconómicos de los agricultores.
- Análisis de la situación actual de las razas nativas de maíz recolectadas o no, comparada con la información histórica de las colectas de maíz

realizadas por el Programa de Investigación y Proyección en Maíz de la UNALM entre 1952 y 1989 a nivel de todo el ámbito del territorio Peruano, que incluya en forma agregada los resultados de los estudios de línea de base del maíz de la costa norte del Perú.

- Base de datos socioeconómicos relacionados a la caracterización de los agricultores que manejan y conservan las razas nativas de maíz en los lugares explorados.
- Base de datos de los conocimientos tradicionales relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz de los lugares explorados.
- Descripción agroecológica de los lugares explorados donde se cultivan las razas nativas de maíz.
- El consultor o consultor principal de la empresa consultora deberá realizar una exposición informativa y explicativa acerca del documento final, antes de su aprobación, con la presencia de especialistas interesados a fin de conocer los resultados obtenidos.

## **F. Productos o Entregables**

Dentro del plazo de ejecución de los servicios, la entidad o firma consultora presentará los siguientes productos:

### **F.1. Informe del primer producto a los 30 días calendario contados a partir del día siguiente de suscrito el contrato que debe contener:**

Un documento que contenga la información sobre:

- Identificación fundamentada de los distritos donde se realizarán las prospecciones y eventuales colecciones de razas nativas de maíz en diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.
- La metodología para la descripción de los agro ecosistemas donde se cultivan las razas nativas de maíz en las diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno y Tacna.
- La propuesta en términos de estructura de la información para la base de datos georreferenciada a ser incorporada en el sistema de información geográfica, en base a los descriptores de pasaporte estandarizados de Bioversity International (antes IPGRI), que sirva de base para la elaboración del mapa de distribución de las razas de maíz en el Perú y el mapa socioeconómico del cultivo.
- La metodología de encuestas para el levantamiento de información socioeconómica incluyendo la indicación de que se respetará los derechos de los informantes respecto a sus conocimientos colectivos, citando expresa y explícitamente la identificación de los informantes.

### **F.2. Informe del segundo producto a los 90 días calendario contados a partir del día siguiente de suscrita la orden de servicio que debe contener:**

Un documento que contenga la información sobre:

- Base de datos georreferenciada de las prospecciones y colecciones de maíz en cinco (5) regiones políticas del Perú.
- Informe sobre los agro ecosistemas de los distritos visitados en las cinco (5) regiones políticas del Perú.
- Análisis preliminar a nivel distrital sobre la distribución y concentración de las razas locales de maíz en las cinco (5) regiones políticas del Perú.

F.3. Informe del tercer producto a los 150 días calendario contados a partir del día siguiente de suscrita la orden de servicio que debe contener:

Un documento que contenga la información sobre:

- Base de datos georreferenciada de las prospecciones y recolectas de maíz en otros cinco (5) regiones políticas del Perú, que en forma agregada al informe anterior suman diez (10) regiones políticas.
- Descripción y caracterización de los agro ecosistemas de los distritos en las diez (10) regiones políticas exploradas.
- Base de datos de los usos y las prácticas agrícolas tradicionales asociadas a las razas nativas de maíz, de los distritos visitados en las diez (10) regiones políticas.
- Base de datos georreferenciada sobre la caracterización y descripción socioeconómica de los agricultores que manejan y conservan las razas nativas de maíz a nivel distrital en las diez (10) regiones políticas.
- Análisis a nivel de los departamentos visitados sobre lo que vendría a ser el marco conceptual de la línea de base de la diversidad del maíz en el Perú, su distribución y estado actual a nivel biológico, socioeconómico, cultural y ecológico, que incluya el componente de los conocimientos tradicionales relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz.

F.4. Informe del producto final a los 180 días calendario contados a partir del día siguiente de suscrita la orden de servicio que debe contener:

Un documento que contenga la información sobre:

- Marco conceptual de la línea de base de la diversidad del maíz en el Perú, su distribución y estado actual a nivel biológico, socioeconómico, cultural ecológico y agroecológico, que incluya el componente de los conocimientos tradicionales relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz.
- Base de datos georeferenciados de:
  - ✓ Prospecciones y colecciones de las razas nativas de maíz.
  - ✓ Encuesta socioeconómica.
  - ✓ Conocimientos colectivos relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz.
- Análisis de la situación actual de las razas de maíz recolectadas, comparada con la información histórica de las colectas de maíz realizadas por el PCIM-UNALM entre 1952 y 1989 a nivel nacional y escala local (distritos), respecto a los diez (10) regiones políticas del Perú: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sólo la sierra), Lima, Puno, Tacna y la costa norte (en base a la información proporcionada por el MINAM de las prospecciones y colecciones en la costa norte).
- Descripción de la situación actual de la variabilidad del maíz en el Perú, que incluya el mapa de distribución con las razas nativas de maíz inventariadas y/o recolectadas.
- Caracterización y descripción socioeconómica del agricultor que maneja y conserva las razas nativas de maíz.
- Descripción agroecológica de los predios (chacras) y el entorno mayor donde se cultivan las razas nativas de maíz.
- Registro fotográfico de las razas nativas de maíz identificadas, los predios (chacras), los agroecosistemas y los agricultores.

Adicionalmente, las muestras colectadas de maíz debidamente identificadas serán entregadas al Banco de Germoplasma del Programa de Investigación y

Proyección Social en Maíz de la UNALM. El acta de entrega y recepción del germoplasma recolectado será incorporada al producto final.

Los informes deberán contener como mínimo la siguiente estructura:

- Índice
- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Antecedentes
- Objetivos (general y específicos)
- Enfoque y alcance
- Actividades y/o metodología
- Resultados finales obtenidos
- Conclusiones y/o recomendaciones
- Glosario
- Referencias bibliográficas
- Anexos:
  - Memorias de las reuniones realizadas.
  - Bases de datos.
  - Fotografías en formato digital y archivo tiff, opcionalmente en jpg en alta resolución.
  - Acta de entrega y recepción de germoplasma.
  - Encuestas socioeconómica
  - Encuestas de conocimientos colectivos.
  - Ficha de pasaporte.
  - Otros.

Asimismo:

- Los informes deberán ser presentados en forma física y digital (CD y/o DVD), los archivos digitales utilizados se reportarán en formatos doc, xls, pdf, shp, tiff en forma ordenada de manera lógica.
- Utilizar el tipo de letra Arial N° 11, interlineado sencillo. Se deben entregar 2 copias originales y 01 copia legible de cada producto, debidamente firmadas por el/ (la) proveedor(a).
- Por motivos ecológicos la presentación de los documentos deberá realizarse impreso por las dos caras.
- El registro fotográfico deberá ser presentado en formato digital en formato tiff y opcionalmente en jpg de alta resolución, con fecha y hora registrada en la imagen, codificada e identificada y leyenda en base de datos.
- La(s) versión(es) digital (es) se presentara(n) en 03 copia (CD y/o DVD), conteniendo todos los archivos digitales, en formatos doc, xls, pdf, tiff, jpg y otros a usarse de manera sistematizada y ordenada.

#### **G. Plazo de Ejecución**

El servicio de consultoría tendrá una duración total de 180 días calendario, contabilizados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato, conforme a lo establecido en el artículo 149° y 151° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **H. Perfil del Consultor**

Para el desarrollo del presente estudio, se requiere de una persona jurídica o natural con las siguientes características y el siguiente equipo mínimo.

- *Sobre la Persona natural o Jurídica:* Debe haber desarrollado uno o más servicios, consultorías o proyectos relacionados a actividades en el campo, colección y distribución de germoplasma o conservación (*in situ* o *ex situ*) de los recursos de la agrobiodiversidad.
- *Sobre el equipo de trabajo mínimo:*
  - a. Consultor Principal – Jefe de Equipo:
    - Con Título profesional en agronomía, biología, ciencias naturales o afines.
    - Con maestría en genética, mejoramiento genético, recursos naturales, domesticación, ecología, evolución o afines.
    - Con experiencia laboral general no menor a cuatro (04) años.
    - Con experiencia y participación en una (1) actividad, proyecto o publicación relacionado a la conservación y/o colección de germoplasma de maíz.
    - Con participación en cursos cortos de sistemas de información geográfica.
  - b. Asesor Técnico (01):
    - Con Título profesional en Agronomía.
    - Con experiencia laboral general no menor a tres (03) años en el cultivo de maíz.
    - Con experiencia y participación en una (01) o más actividades y/o proyectos en colecta o conservación de recursos genéticos de maíz.
    - Con experiencia en docencia universitaria.
  - c. Especialista en Socioeconomía(01):
    - Título profesional en Economía, sociología, antropología o carreras afines a las ciencias sociales.
    - Con estudios de Maestría o Doctorado.
    - Con experiencia laboral general no menor a tres (03) años.
    - Con experiencia y participación en dos (2) o más actividades, proyectos y/o publicaciones en agricultura o biodiversidad.
  - d. Colectores (05):
    - Bachilleres o titulados en Biología, Agronomía o carreras afines, o Técnicos Agropecuarios.
    - Con experiencia laboral general de un (01) año.
    - Con experiencia y participación en una (01) actividad o proyecto relacionado a la conservación *in situ* o *ex situ* de los recursos genéticos.

#### **I. Coordinación y Supervisión**

- La DGDB es la encargada de la coordinación y supervisión del servicio.
- La DGDB podrá programar reuniones periódicas de supervisión en las diferentes etapas de desarrollo del servicio para lo cual el/la proveedor(a) brindará las facilidades necesarias.
- En cualquier etapa del desarrollo del servicio se puede dar lugar a observaciones que necesariamente deben ser absueltas por el/ (la) proveedor(a), no procediendo reclamo alguno por concepto de pagos pendientes en tanto no se absuelvan dichas observaciones a satisfacción del Órgano que entregue la conformidad del MINAM.
- El plazo máximo para el levantamiento de observaciones no deberá exceder de 05 días hábiles después de haberlas recibido formalmente.
- El servicio de contratación estará bajo la supervisión del Ing. Tulio Medina Hinostroza, especialista en recursos genéticos para agrobiodiversidad y bioseguridad.

#### **J. Condiciones y Modalidad de Pago**

El MINAM a través de la DGDB brindara al proveedor(a), las facilidades para efectuar las coordinaciones con los especialistas de la mencionada Dirección, así como para las reuniones de control correspondientes. De igual forma proporcionará al proveedor la información que dispone para la realización del servicio entre las que se encuentra el estudio línea de base de maíz en la costa norte, metodología de prospección cuasi censo y colección – prospección de maíz, catálogo de datos de pasaporte del banco de germoplasma de maíz del Programa de Investigación y Proyección Social en Maíz de la UNALM, debiendo el proveedor buscar por su parte otra información relacionada, a efectos de cumplir con los entregables del servicio a realizar.

Los pagos previa conformidad del servicio por la DGDB se realizarán de la siguiente forma:

- **Primer Pago:** Equivalente al 30% del monto total del servicio, previa conformidad del área usuaria del informe del primer producto.
- **Segundo Pago:** Equivalente al 20% del monto total de la consultoría, previa conformidad del área usuaria del informe del segundo producto.
- **Tercer pago:** Equivalente al 20% del monto total del servicio, previa conformidad área usuaria del informe del tercer producto.
- **Cuarto y último pago:** Equivalente al 30% del monto total del servicio, previa conformidad área usuaria del informe del cuarto producto.

La aprobación de los informes se dará conforme a lo señalado en el numeral V y VI del presente anexo.

Todos los costos en que se incurra para el servicio de la consultoría serán por cuenta de la entidad o firma consultora.

#### **K. Propiedad Intelectual**

El (La) consultor(a) no tendrá ningún título, patente u otros derechos de propiedad en ninguno de los documentos entregables. Tales derechos pasarán a ser propiedad del MINAM.

#### **L. Acuerdo de Confidencialidad**

Toda la información generada durante el desarrollo de la consultoría tendrá carácter de confidencial y no podrá ser divulgada o publicada sin previa autorización del MINAM.



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- a. Se ha revisado y validado técnicamente la metodología propuesta para la prospección y colección de las razas nativas de maíz, la misma que está plasmada en un documento que será insumo base para la elaboración de la línea de base del maíz.
- b. De igual manera se ha revisado y validado los TdR para el estudio “Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú”, el mismo que será parte de la elaboración de la línea de base del maíz.
- c. Ambos productos han sido sometidos a las revisiones pertinentes del Panel de Expertos.

### 6.2. Recomendaciones

- a. El consultor o equipo de consultores que realicen el estudio “Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú”, deberá seguir los lineamientos metodológicos validados por el MINAM que forman parte del presente informe para la realización de la prospección y colección de las razas nativas de maíz, de tal modo que permita integrar la información recopilada en el estudio similar realizado en la Costa Norte.
- b. Convocar a la brevedad posible la realización del estudio “Distribución y concentración de las razas nativas de maíz en el Perú”, teniendo en cuenta las épocas de cosecha de maíz en el ámbito nacional, debido a la variabilidad climática y estacional.
- c.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Brown, A.; Marshall, D. 1995. A basic sample strategy: theory and practice. in: Collecting plant genetic diversity, technical guidelines. Ed. by Luigi Guarino, Ramanatha Rao y Robert Reid.
2. Brown, A.; Marshall, D. 1995. A basic sampling strategy: theory and practice. in: Collecting plant genetic diversity, technical guidelines. Ed. by Luigi Guarino, Ramanatha Rao y Robert Reid. Cap. 5. pp 75-91. Rome.
3. CIMMYT/IBPGR. 1991. Descriptores para maíz. 100p. México-Roma.
4. Crossa, J.; Vencovsky, R. 2011. Basic sampling strategies: theory and practice En: Technical guidelines. Collecting plant genetic diversity. Update 2011. Chap. 5. Bioversity International.
5. Grobman, A.; Salhuana W.; Sevilla, R. 1961. Races of maize in Peru, their origins, evolution and classification. Publ. 915. National Academy of Sciences - National Research Council. 374p. Washington D.C.
6. Pastor, S y Sigüeñas, M. 2009. Bioprospección en el Perú. Lima: SPDA; GRPI; MacArthur, 2008. 76 p.
7. Velásquez A. Héctor; Montoro Z. Imelda. 2011. Estudio sobre la biodiversidad, erosión y contaminación genética del maíz nativo en Perú. En: Biodiversidad, erosión y contaminación genética del maíz nativo en América Latina. Ed. Manssur, María. Fundación Heinrich Boll Stiftung-Cono Sur. 243 p. Lima