



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de Diversidad
Biológica

INFORME FINAL

COLECTA, ELABORACION DE MAPAS DE DISTRIBUCION Y ESTUDIO SOCIOECONOMICO DE LA DIVERSIDAD GENETICA DEL MAIZ

Diciembre, 2014



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

EQUIPO CONSULTOR

<i>Ing. MSc. Gilberto Chávez Santa Cruz</i>	UNPRG, Coordinador General
<i>Dr. Ricardo Sevilla Panizo</i>	Asesor técnico
<i>Dr. José Gómez Cumpa</i>	Especialista en sociología rural
<i>Dr. Leopoldo Vásquez Núñez</i>	UNPRG, Especialista en botánica
<i>Ing. MSc. Julián Chura Chuquija</i>	Banco UNALM, especialista en maíz
<i>Ing. MSc. Gilberto García Pando</i>	Banco UNALM, especialista en maíz
<i>Ing. MSc. Leopoldo Percy Vásquez Arca</i>	Especialista en SIG
<i>Ing. César Santisteban Farroñán</i>	Especialista en SIG
<i>Ing. Marleni Gómez Morante</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Fidel Crisóstomo Paucar</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Omar Francisco Rivera Prado</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Neiser Helfer Pare Ramos</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Martín Guevara Salcedo</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Jasil Palomino Rojas</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Juan Carlos Escalante Berrocal</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Gloria Aydeé Tenorio De La Cruz</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Juan Pablo Córdova Mera</i>	Asistente técnico
<i>Ing. Judiht Rosmery Roque Rodríguez</i>	Asistente técnico
<i>Est. Miluska Mío Arca</i>	Asistente técnico
<i>Est. Persi Vásquez Silva</i>	Asistente técnico
<i>Est. Carlos Anacleto Correa</i>	Asistente técnico

INDICE

<u>1.</u>	<u>RESUMEN EJECUTIVO.....</u>	<u>2</u>
<u>2.</u>	<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>4</u>
<u>3.</u>	<u>ANTECEDENTES.....</u>	<u>5</u>
<u>4.</u>	<u>OBJETIVOS.....</u>	<u>7</u>
<u>4.1.</u>	<u>Objetivo general.....</u>	<u>7</u>
<u>4.2.</u>	<u>Objetivos específicos.....</u>	<u>7</u>
<u>5.</u>	<u>ENFOQUES Y ALCANCE.....</u>	<u>8</u>
<u>6.</u>	<u>ACTIVIDADES Y METODOLOGIA.....</u>	<u>10</u>
<u>7.</u>	<u>RESULTADOS.....</u>	<u>12</u>
<u>7.1</u>	<u>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.....</u>	<u>12</u>
<u>7.1.1</u>	<u>Características generales de las zonas de estudio.....</u>	<u>12</u>
<u>7.2</u>	<u>Conocimientos colectivos relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz</u>	<u>14</u>
<u>7.3</u>	<u>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 recolecciones en la costa norte).....</u>	<u>15</u>
<u>7.3.1</u>	<u>Descripción de los agroecosistemas donde se cultivan las razas locales de maíz.....</u>	<u>15</u>
<u>7.4</u>	<u>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.....</u>	<u>39</u>
<u>7.4.1</u>	<u>Distribución de las razas de maíz nativo.....</u>	<u>39</u>
<u>7.4.2</u>	<u>¿Quién conserva la diversidad de maíz nativo?.....</u>	<u>41</u>
<u>7.4.3</u>	<u>Amenazas de la diversidad biológica.....</u>	<u>47</u>
<u>7.4.4</u>	<u>Identificación de zonas especiales.....</u>	<u>47</u>
<u>7.5</u>	<u>Entrega de germoplasma y muestras herborizadas de las colectas de maíz.....</u>	<u>51</u>
<u>7.6</u>	<u>Exposición informativa y explicativa de los resultados obtenidos.....</u>	<u>51</u>
<u>8.</u>	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	<u>52</u>
<u>8.1</u>	<u>Conclusiones.....</u>	<u>52</u>
<u>8.2</u>	<u>Recomendaciones.....</u>	<u>53</u>
<u>9.</u>	<u>GLOSARIO.....</u>	<u>54</u>
<u>10.</u>	<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>56</u>
<u>11.</u>	<u>ANEXOS.....</u>	<u>57</u>

SERVICIO DE COLECTA, ELABORACION DE MAPAS DE DISTRIBUCIÓN Y ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ

INFORME FINAL

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente constituye el Informe Final del “Servicio de colecta, elaboración de mapas de distribución y estudio socioeconómico del maíz”, que ejecutó ASPROMAD en base al contrato 047-2014-MINAM-OGA, y cuya área usuaria es la Dirección General de Diversidad Biológica.

La necesidad de esta Consultoría nace del proceso de implementación de la Ley N° 29811 que Establece la Moratoria al Ingreso y Producción de Organismos Vivos Modificados al Territorio Nacional por un Período de 10 años y su Reglamento; específicamente es parte de la generación de líneas de base de los cultivos potencialmente afectados por la liberación de OVM al ambiente que se establece en Art. 2 que define la finalidad de “fortalecer las capacidades nacionales, desarrollar la infraestructura y generar las líneas de base respecto de la biodiversidad nativa”.

El estudio de campo y gabinete que se reporta en este Informe Final siguió los lineamientos metodológicos sugeridos por el MINAM, y tuvo como espacio geográfico diez regiones: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad (sierra), Lima, Puno y Tacna.

A diferencia del estudio anterior que hizo el MINAM en la elaboración de la línea de base de la diversidad del maíz, que se trabajó en costa norte, en esta oportunidad se ha trabajado predominantemente en la sierra del país y en aquellas zonas de costa que tienen departamentos como Ancash, Lima, Arequipa y Tacna.

La prospección realizada ha seguido la metodología del cuasi-censo, particularmente adecuada para una visita a los lugares de cultivo de maíz nativo luego de más de 50 años de realizadas las primeras colecciones por la UNALM. El cuasi-censo busca alcanzar la mayor cobertura posible de distritos donde se cultiva maíz nativo o criollo. La Unidad de prospección es el Distrito.

Al final, los lugares visitados de prospección incluyeron a un total de 587 de 818 proyectados; llegando a un 72 % de cobertura. En estos 587 distritos se ha identificado la presencia de cultivo de maíz nativo.

Elemento importante de la visita ha sido la georeferencia de 1685 puntos en las diez regiones, los cuales han permitido generar bases de datos georeferenciadas que a su vez se utilizarán para la elaboración de los mapas de distribución y concentración.

Se encontraron 36 razas de maíz incluyendo 3 nuevas que no tienen nombre establecido en las cuales hay que hacer mayores estudios comparativos posteriormente.

El estudio también ha permitido identificar las amenazas a la diversidad que se tienen en las diez regiones, fruto de procesos que están siendo muchas promovidos por las esferas gubernamentales y en otros por las tendencias del mercado.

La prospección incluyó la colección de 89 muestras que fueron entregadas al Banco de Germoplasma de Maíz de la Universidad Nacional Agraria y entre las cuales se encuentran algunas nuevas que no se tenían en la colección.

Cabe indicar que en las zonas prospectadas, también se ha observado que hay un proceso de acriollamiento de poblaciones que se forman luego de varias generaciones de siembra de los maíces amarillos duros de híbridos en la costa y de maíz Cusco en la sierra, los cuales se han ido cruzando en el tiempo con los maíces locales (los denominados "cusqueados"). otros maíces. Como razas de nueva presencia en la zona se ha identificado a poblaciones de Opaco Huascarán que corresponden a la raza Tuxpeño.

En conclusión, las razas de maíz propias de las regiones visitadas se continúan distribuyendo en ella pero su ubicación ha variado con el tiempo. Los maíces nativos en general van siendo desplazados a zonas marginales o zonas más altas para dedicar los suelos de valle a maíces comerciales (para choclo como el Cusco en todas las regiones, para forraje como el Opaco Huascarán, morados, e híbridos de maíz amarillo duro en las zonas de costa). No se reporta a ninguna como perdida pero sí en mucha menor presencia que en el pasado. La amplia georeferenciación de la presencia de diversidad de maíz ha incrementado la base su conocimiento para emprender en el futuro, el monitoreo periódico por muestreo con mejores bases metodológicas.

Los grandes protagonistas de la conservación continúan siendo las familias que aunque predominantemente son dirigidas por varones, delegan en las mujeres la labor de seleccionar la semilla, prepararla y sembrarla; ambos tienen educación primaria incompleta y un muy bajo nivel de capitalización, consecuentemente bajos rendimientos. Se requiere diseñar mecanismos que amplíen las posibilidades de mercado y consecuentemente estimulen la conservación de los maíces nativos. Aún la cultura y los hábitos de consumo del maíz nativo son las grandes motivaciones para su cultivo y su conservación pero estos aspectos son cada vez más amenazados por la modernidad y el mercado principalmente.

Se ha constatado asimismo la presencia de zonas de exploración y explotación minera que presionan para el cambio de uso de la tierra, con la consecuente pérdida de diversidad y cultura asociada, que debe ser preservada y reconocida desde la perspectiva de oferta de servicios ecosistémicos a la sociedad en su conjunto.

Se incluyen en el informe Anexos de información relativa a las bases de datos generadas, fotografías, mapas, y otros como los shapefiles para su empleo en sistemas de información geográfica (SIG).

2. INTRODUCCION

El MINAM se encuentra implementando la Ley N° 29811 que Establece la Moratoria al Ingreso y Producción de Organismos Vivos Modificados al Territorio Nacional por un Período de 10 años. Parte de los mandatos de esta Ley es que durante el período de moratoria se establezcan las líneas de base de los cultivos nativos y naturalizados potencialmente afectados por la liberación de OVMs al ambiente, las mismas que serán insumos clave para la realización de los análisis de riesgo correspondientes.

Dado que el Perú es un país considerado centro de diversificación del cultivo de maíz, teniendo una de las mayores diversidades del mundo en la especie *Zea mays*, elaborar su línea de base es una tarea de gran envergadura y complejidad por lo cual el MINAM ha establecido un proceso por etapas para ir cubriendo gradualmente todo el ámbito nacional. En el año 2013 el MINAM reportó el trabajo en cuatro departamentos de la costa norte y para el año 2014 programó su realización en diez regiones más.

Este año se lanzó la convocatoria del servicio “Servicio de colecta, elaboración de mapas de distribución y estudio socioeconómico del maíz”, cuya buena pro fue adjudicada a la Asociación distrital de productores de maíz amarillo duro y oros cultivo de Mórrope - ASPROMAD, con sede en Mórrope, Lambayeque.

La Consultoría, en sus fases de campo y gabinete se ejecutó durante los meses de Agosto a Diciembre 2014. Incluyó la entrega de cuatro productos, cada uno de los cuales fue reportando avances correspondientes según los Términos de Referencia establecidos.

3. ANTECEDENTES

En el IV Informe Nacional sobre la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica, del período 2006 – 2009, que elaboró el país en el año 2010, se menciona por primera vez el establecimiento de “medidas de prevención para el ingreso al país o la producción dentro del mismo, de organismos vivos modificados”¹ enfatizándose así la creciente preocupación por la eventual liberación al ambiente de estos organismos. Posteriormente en diciembre del 2011, se publica la Ley 29811 que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un período de 10 años y en el año 2012 se publica el Reglamento correspondiente que en su artículo 28 expresa 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”.

Como parte la implementación de esta Ley, el MINAM realizó talleres de expertos para establecer los cultivos para los que se priorizaría la elaboración de las líneas de base durante el período que dure la moratoria, el maíz fue uno de esos cultivos priorizados, además del algodón nativo y la papa, entre otros.

El maíz nativo o criollo incluye a razas o poblaciones de la especie *Zea mays* que en el país han sido colectadas entre los años 1952 y 1978 por el PCIM-UNALM², es decir entre 35 a 62 años atrás. Esta colección nacional incluyó 24 departamentos y 118 provincias, y desde aquellos años no se ha realizado la actualización de la información de la colección del Banco.

Durante los años que han pasado desde las colecciones, se han desarrollado tecnologías nuevas como la geoposición y el procesamiento automático de datos; se han sucedido cambios socioeconómicos en todo el país como el crecimiento de las ciudades ocupando áreas que anteriormente eran rurales y donde estaba y se colectó maíz nativo, y por supuesto ha cambiado la estructura etaria de la población rural pues sus segmentos más jóvenes han migrado a las ciudades.

También se han desarrollado conceptos técnico – científicos como los servicios ecosistémicos, la conservación in situ, la revaloración de los conocimientos tradicionales, el boom de la gastronomía, entre otros. Por otro lado, la biodiversidad ha ido teniendo acceso al mercado, que se conceptúa ahora como una amenaza pero también una oportunidad.

En el año 2010, con base en información de las colecciones que ha realizado la UNALM, el MINAM ha publicado el Mapa de las Razas de Maíz del Perú (ver Anexos), informando que en Ancash se había colectado 22 razas, de manera análoga para La Libertad Sierra (11 razas), Apurímac (17), Arequipa (12), Ayacucho (14), Huancavelica (14), Junín (12), Lima (18), Tacna (13) y Puno (4).

¹ Perú – MINAM. 2010. Cuarta Comunicación sobre la Aplicación del Convenio de Diversidad Biológica. 184p. Lima.

² PCIM-UNALM es el Programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz de la Universidad Nacional Agraria La Molina, que fue el responsable de realizar las mencionadas misiones de colección.

Instrumentos de gestión de la diversidad biológica en las zonas estudiadas

De las diez regiones estudiadas, solamente Puno y Junín tienen aprobada su Estrategia Regional de Diversidad Biológica (ERDB)³, en tanto que Huancavelica tiene un documento previo que establece la necesidad de elaborar la ERDB correspondiente; esta realidad indica que en general la diversidad biológica no ha estado ni está en prioridad de agenda en la mayoría de regiones consideradas en el Estudio; asimismo, al analizar los documentos de estas tres regiones no se ha encontrado alusión alguna a la diversidad de maíz propia de cada Región.

³ Gobierno Regional de Junín. 2010. Estrategia Regional de Diversidad Biológica de la Región Junín. 43p Huancayo
Gobierno Regional de Puno. 2012. Estrategia Regional de Diversidad Biológica Puno. 84p. Puno
MINAM-PRODERN. 2014. Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Huancavelica. 4to producto. 80p. Huancavelica.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

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

4.2. Objetivos específicos

- 4.2.1. Contar con un 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.
- 4.2.2. Elaborar bases de datos georreferenciadas de las prospecciones y recolecciones de las razas nativas de maíz, encuestas socioeconómicas y conocimientos colectivos relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz.
- 4.2.3. Analizar la situación actual de las razas de maíz recolectadas comparada con la información histórica de las colectas de maíz realizadas por el PCIM – UNALM respecto a las diez regiones políticas del Perú ámbito del estudio.
- 4.2.4. Analizar la situación actual de la variabilidad del maíz en el Perú, que incluya el mapa de las razas de maíz inventariadas y/o recolectadas.
- 4.2.5. Realizar la caracterización y descripción socioeconómica del agricultor que maneja y conserva las razas nativas de maíz.
- 4.2.6. Realizar la descripción agroecológica de los predios (chacras) y el entorno mayor donde se cultivan las razas nativas de maíz.
- 4.2.7. Contar con un registro fotográfico de las razas nativas de maíz identificadas, los predios (chacras), los agroecosistemas y los agricultores.

5. ENFOQUES Y ALCANCE DEL ESTUDIO

5.1. Enfoque

En la realización del Estudio se han seguido los lineamientos metodológicos y se han aplicado los mismos enfoques establecidos en el Informe de Consultoría "Distribución y concentración de las razas locales de maíz en la costa norte" (2013) que sugirió seguir el MINAM. Se tuvo una fase de planeamiento y una fase operativa. En particular se han integrado los enfoques geográfico, político, agrícola, ecosistémico y cultural.

Ámbito del Estudio

Con fines operativos, las regiones del Estudio se han distribuido por su ubicación en la geografía del Perú, atendiendo a la cercanía entre ellos. De este modo se ha tenido:

Norte : Ancash y La Libertad (Sierra)
 Centro : Lima, Junín, Huancavelica y Ayacucho
 Sur : Arequipa, Apurímac, Puno y Tacna

Así se han desplegado los equipos de campo. La orientación del estudio también tomó en cuenta la subdivisión administrativa del país en provincias y distritos, de acuerdo al siguiente cuadro resumen, más detalle se presenta en los Anexos.

Cuadro 1. Resumen de sitios prospectados - Estudio Maíz Nativo 2014

REGIÓN	N° PROVINCIAS PROGRAMADAS*	N° PROVINCIAS PROSPECTADAS	N° DISTRITOS PROGRAMADOS	N° DISTRITOS PROSPECTADOS	% COBERTURA PROSPECCIÓN DISTRITOS
Ancash	19	15	126	58	46
Apurímac	7	7	79	75	95
Arequipa	8	8	85	80	94
Ayacucho	11	11	108	80	74
Huancavelica	7	7	88	69	78
Junín	6	9	107	92	86
La Libertad	8	8	55	38	69
Lima	10	8	105	42	40
Puno	8	7	40	28	70
Tacna	4	4	25	25	100
TOTAL	88	84	818	587	72

* En Ancash no se prospectó las provincias de Aija, Antonio Raymondi, C.F. Fitzcarrald y Pomabamba

En Junín se prospectó Satipo, Chanchamayo y Yauli además de las programadas

En Puno no se prospectó Carabaya y en Lima no se prospectó Cajatambo y Huarochirí

5.2. Alcance

Siguiendo los lineamientos de los Términos de Referencia en las prospecciones en campo se ha levantado información sobre:

- Razas o tipos de maíz nativo presente en la zona visitada (incluye maíces introducidos de otros lugares o acriollados).
- Usos tradicionales para los maíces locales.
- Información para la descripción del agroecosistema.

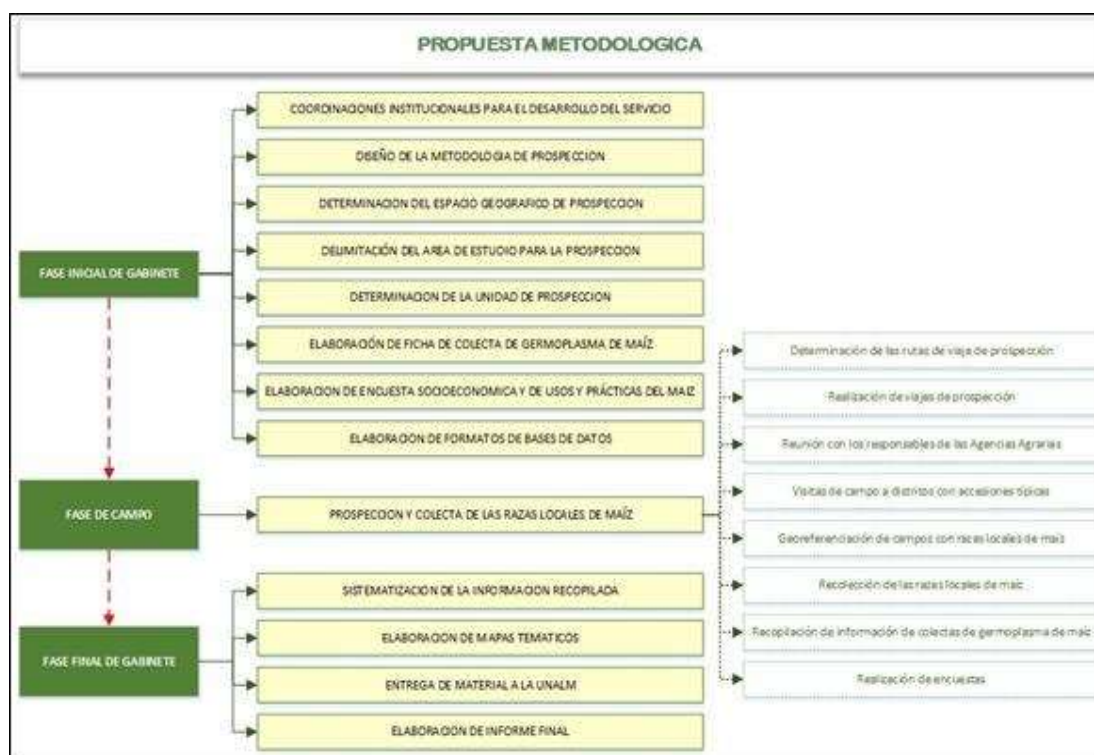
- Situación socioeconómica del agricultor que conserva el maíz (realizada a través de una encuesta).
- Georeferenciación de la presencia de maíz en cada zona visitada.

Asimismo se ha incorporado un levantamiento de información sobre las amenazas a la conservación de diversidad de maíz que se ha identificado en cada zona visitada.

6. ACTIVIDADES Y METODOLOGIA

El diseño metodológico que se ha seguido se ha basado en lo sugerido por el MINAM⁴. Las actividades principales fueron presentadas en el Plan de Trabajo que ASPROMAD entregó como primer producto con ligeras modificaciones realizadas de acuerdo a las particularidades que encontraban localmente los equipos de campo.

Figura 1. Esquema de propuesta metodológica seguida en el Estudio de Maíz - 2014



Fuentes estadísticas empleadas fueron el Censo Agropecuario 2012, la Encuesta de Intenciones de Siembra 2013-2014 y las bases de datos del INEI en lo que a subdivisión político-administrativa del país se refiere.

Como es conocido, ha sido una importante limitación, la generalidad de la información estadística sobre el cultivo de maíz cuya mayor desagregación es en los tipos de maíz amarillo duro y maíz amiláceo; no hay la subclasificación de estas clases que permita identificar las diversas variedades nativas de maíz y sobre todo cuantificar la extensión de su siembra, cosecha y producción.

La estadística oficial ni el censo permiten tampoco conocer la ubicación de los cultivos de maíz por lo que se ha empleado la prospección con la metodología de cuasi-censo, que tuvo la finalidad de llegar al mayor número posible de distritos y de parcelas con maíz en ellos; de esta manera se tendría una base georeferenciada para los monitoreos futuros de la diversidad genética de maíz.

⁴ DRIS - MINAM. 2013. Consultoría "Distribución y concentración de las razas locales de maíz en la costa norte". 115p. Lima.

En este Estudio también se ha considerado que no fue una actividad de colección propiamente, priorizando la “prospección” en la acepción que se ha empleado en el documento sugerido por MINAM (DRIS, 2013) en donde se considera “prospectar” o “buscar” dónde se encuentra el cultivo del maíz y en particular sus razas locales⁵.

Etapas generales de trabajo consideradas:

- Definición de las zonas de trabajo en cada Región.
- Establecimiento de la unidad de prospección: campos con maíz.
- Establecimiento de la unidad de colección: muestras de campos con maíz nativo.
- Establecimiento de la unidad de encuesta: agricultores que conducen maíz nativo y que están de acuerdo en brindar la información.
- Realización de la prospección (visita, fotografías, geoposición, encuestas).
- Análisis y sistematización de la información recogida, generación de mapas, cuadros e indicadores.

Se presentaron algunas dificultades localmente que impidieron prospectar cuatro provincias de las inicialmente programadas principalmente por dificultades de acceso, altitud extrema para el maíz e interrupción de carreteras, sin embargo se prospectó 84 de 88 provincias inicialmente consideradas.

⁵ Esta acepción es diferente a la que se emplea ampliamente para “prospección biológica” que hace referencia a la búsqueda de productos utilizables de origen biológico con fines de aprovechamiento de compuestos, moléculas, características, u otros. Ver Glosario.

7. RESULTADOS

7.1. 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.

7.1.1. Características generales de las zonas de estudio

Las diez regiones estudiadas son predominantemente andinas en donde la agricultura se desarrolla principalmente en los valles que se forman en torno a los ríos que bajan hacia la costa; hay también importantes zonas de costa en ellas en Ancash, Lima, Arequipa y Tacna.

A continuación un resumen de las diez regiones en sus principales características asociadas a la biodiversidad.

Cuadro 2. Regiones prospectadas y rango de altitud sobre el nivel del mar

Región	Altitud
Ancash	Entre 4 msnm (Comandante Noel en Casma) y himbote) y 3702 msnm (Acas, Ocros).
La Libertad (Sierra)	Desde 1245 en Ongón, Pataz, hasta 3979 en Quiruvilca, Santiago de Chuco
Lima	Desde 7 msnm en Cerro Azul, Cañete, hasta 3828 msnm en Carania, Yauyos
Junín	Desde 362 msnm en Río Tambo, Satipo, hasta 3987 msnm en Paccha, Yauli.
Huancavelica	Desde 1913 en San Juan, Castrovirreyna a 3958 msnm en Castrovirreyna
Ayacucho	525 msnm en Llochegua, Huanta a 3649 msnm en Chalcos, Sucre
Apurímac	2392 msnm en Abancay a 3865 en Virundo, Grau
Arequipa	8 msnm en Lomas, Caravelí, a 3924 en Cayarani, Condesuyos
Puno	Desde 610 msnm en San Gabán, Carabaya hasta 4082 msnm en San José, Azángaro.
Tacna	Desde 174 en Ite, Jorge Basadre, hasta 3255 en Ticaco.

Altitud

Como se observa en el cuadro anterior, el ámbito altitudinal en el cual se ha desarrollado el Estudio es desde los 4 msnm hasta 4082 msnm en San José, Azángaro.

A lo largo de toda esta gradiente de altitud se han establecido los maíces nativos ajustándose a las particularidades climáticas de cada zona.

Clima

En términos generales, en lo que constituye la zona de costa de los departamentos visitados se tienen temperaturas sobre los 18 °C en promedio, con baja fluctuación estacional, en esta zona la precipitación pluvial es muy baja. A diferencia de la zona de costa norte la ocurrencia recurrente del Fenómeno de El Niño se nota menos en las costas de Ancash, Lima y Arequipa.

Las condiciones climáticas para la sierra son diferentes pues en la zonas bajas se tienen temperaturas entre 12 a 20 °C hasta los 2800 msnm, y por sobre los 3000 msnm ya se presentan bajas de entre 6 a 10 °C.

Las precipitaciones pueden tener cierta modificación en años de Fenómeno de El Niño pues la parte norte del área de estudio se ubica en un “área de pluviosidad acíclica, relacionada con el FEN”⁶.

Aspectos culturales

La cultura es un factor importante en las características que la acción humana le imprime a la agricultura que se hace en estas regiones. En la parte del análisis socioeconómico que se hace en el Informe se presenta el resultado de encuestas que se hicieron a las familias que conservan maíz nativo, rasgos de la tecnología y otros asociados a los roles de la familia respecto a la semilla y conservación.

El principal motivo por el que el poblador de estas regiones siembra maíz es el consumo, para el cual se han desarrollado diversas formas de preparación y utilización de los granos del maíz en la alimentación de las poblaciones.

Por otro lado, la agricultura en estas regiones está asociada al ciclo de lluvias que normalmente se inicia entre setiembre y octubre, a eso responden también las épocas de mayor siembra y consecuentemente las épocas de concentración de cosechas.

En la sierra, a diferencia de lo que sucede en la costa, el maíz nativo es en muchos lugares el cultivo central de una rotación que tiene ciclos de entre 3 a 4 años, por lo cual el maíz está ubicado en parcelas de diverso tamaño el cual depende de la orientación comercial del maíz que se está sembrando, por ello se observa que los campos más grandes son dedicados a la siembra de maíces chocleros o del maíz Cuzco; las parcelas para los maíces amiláceos, chullpis y cancheros en general son de menor tamaño.

⁶ ONERN. 1986. Mapa de Perfil Ambiental del Perú

Un aspecto cultural de gran importancia es que en estas regiones está vigente aún la existencia y presencia de las comunidades campesinas, organizaciones que son las principales instancias de decisión para el manejo de los recursos comunales e inclusive en algunos lugares para la propiedad y conservación del territorio comunal sin parcelación.

La agricultura como actividad económica

En las diferentes regiones, el peso de la agricultura en la generación del PBI es diverso, por ejemplo en Ancash la agricultura aporta sólo el 6 % del PBI muy bajo en relación al 31.6 % de la actividad minera. En cambio en otros lugares como Apurímac su participación es del 23.7 %, en tanto que en La Libertad es de 41.61 % del PBI.⁷

Cuadro 3. Comunidades campesinas en el ámbito de estudio

Región	Nº de Comunidades Campesinas Reconocidas
Ancash	349
La Libertad (Sierra)	120
Lima	289
Junín	391
Huancavelica	592
Ayacucho	656
Apurímac	470
Arequipa	103
Puno	1265
Tacna	46
Fuente: Directorio de comunidades campesinas reconocidas, 2009	

7.2. Conocimientos colectivos relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales asociados a las razas nativas de maíz

El proceso de encuestas a los productores visitados, ha dado lugar a una base de datos con 121 registros, que han sido analizados y han dado lugar a la correspondiente base de datos de conocimientos agrícolas tradicionales (ver Anexo 4).

Las preguntas de la encuesta, asociadas a los conocimientos tradicionales, que son transferidos de generación a generación y que se consideran colectivos por que se mantienen y emplean como parte de la cultura de los grupos sociales han tomado en cuenta aspectos como:

- Cómo deciden sembrar maíz
- Preparación de la semilla, quién, cuándo y cómo lo hace
- Forma de preparar el terreno
- Cómo deciden qué tipo de maíz sembrar
- Cómo manejan las plagas o enfermedades del maíz
- Información sobre el período vegetativo del maíz (mes de siembra, cosecha, floración)

⁷ BCRP. 2012. Caracterización de los departamentos de Ancash, La Libertad, Apurímac. Lima.

- Conocimientos sobre el guardado de semilla, cómo se consigue.

En la sección de caracterización del productor se da más detalles sobre las respuestas a estas preguntas en las encuestas efectuadas.

7.3. 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 recolecciones en la costa norte).

7.3.1. Descripción de los agroecosistemas donde se cultivan las razas locales de maíz

Antecedentes

El término “ecosistema” fue usado por primera vez por el botánico británico Arthur Roy Clapham (1940 – 1990) en respuesta a una pregunta de Arthur Tansley que le consultó por una palabra para describir los componentes físicos, químicos y biológicos de un ambiente, cuando éstos son considerados juntos. El británico Arthur G. Tansley (1871-1955), fue uno de los ecólogos más influyentes del siglo XX y en su construcción del concepto ecosistema consideró al complejo global de organismos – animales y plantas – que se encuentran naturalmente viviendo juntos como una unidad sociológica, más los factores físicos y químicos del hábitat o ambiente ocupado.⁸

Actualmente se acepta que un Ecosistema es una comunidad de organismos que interactúan entre ellos y con los componentes no vivos para desarrollarse sustentablemente y adaptarse a condiciones cambiantes quiere decir que es la integración de los componentes y sus interacciones. Hay diferentes tipos de ecosistemas alrededor de nosotros que involucran organismos vivos y no vivos. Si se combinan todos los ecosistemas presentes en la tierra, tenemos lo que se denomina la Biosfera.

Descripción de ecosistemas

De acuerdo a la definición de lo que es un ecosistema, su descripción tiene que incluir a los componentes y a las interacciones. Esto hace muy complejo el proceso de su descripción completa puesto que sólo el componente vivo expresado a través de la diversidad biológica tiene infinitos elementos.

La diversidad dentro da una idea general de su estabilidad ecológica; una forma de describirla es identificar las especies clave o que ocupan mayor espacio físico. Estas son importantes por que algunos aspectos de su presencia en el ecosistema permiten a muchas otras especies coexistir en él. Sin embargo, es difícil cuantificar y medir la diversidad de interrelaciones

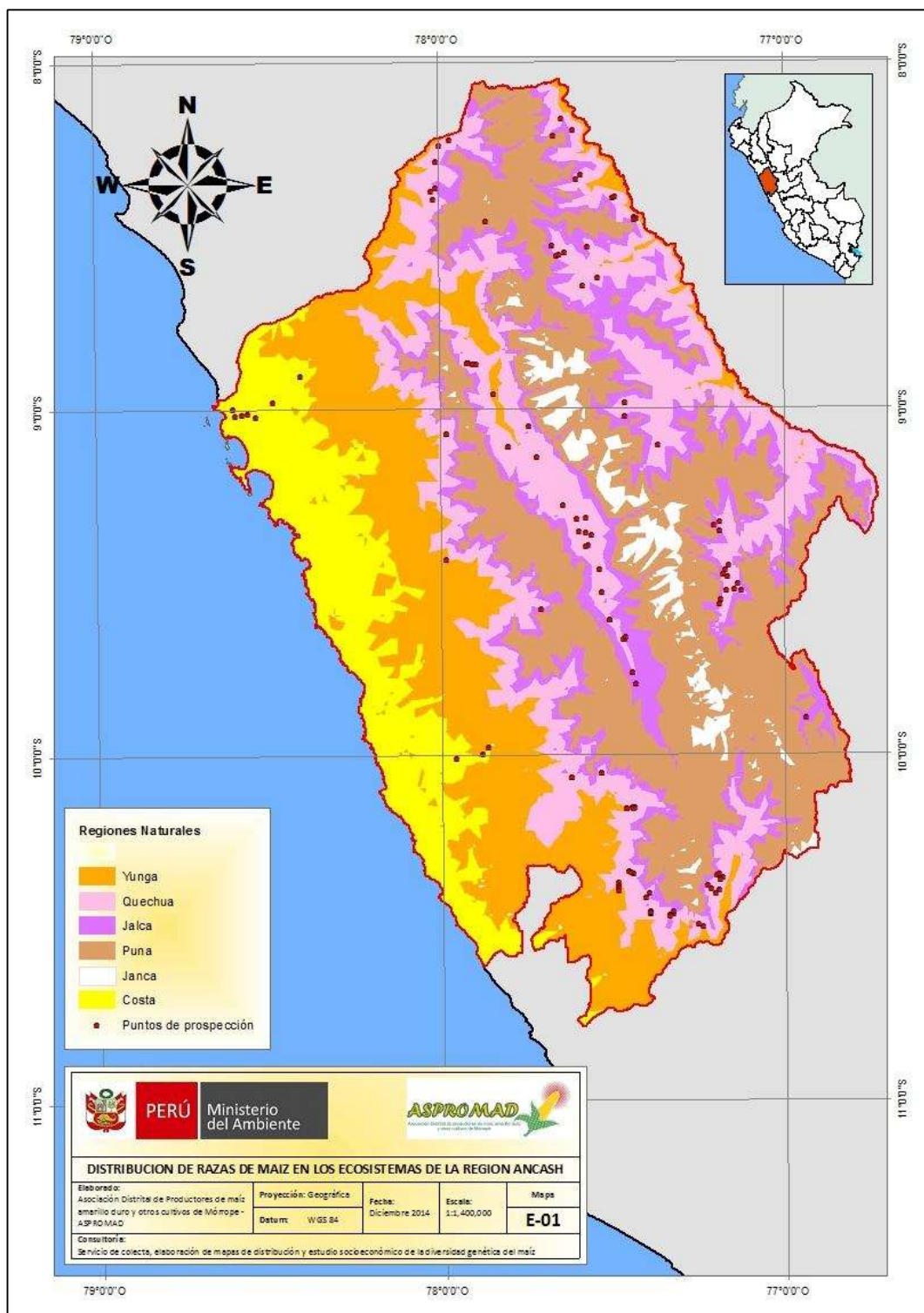
⁸ Allaby Michael. 2010. Ecology: Plants, animals and the Environment. 223p. New York.

ecológicas dentro de un ecosistema. Por tanto el número de poblaciones y especies presentes y la diversidad taxonómica de ellas son frecuentemente empleadas como medidas aproximadas de la diversidad global del ecosistema. Los ecosistemas de climas templados tienden a ser más simples que los ecosistemas de climas tropicales en términos de número de especies y diversidad taxonómica. (ABC-CLIO, 2002).

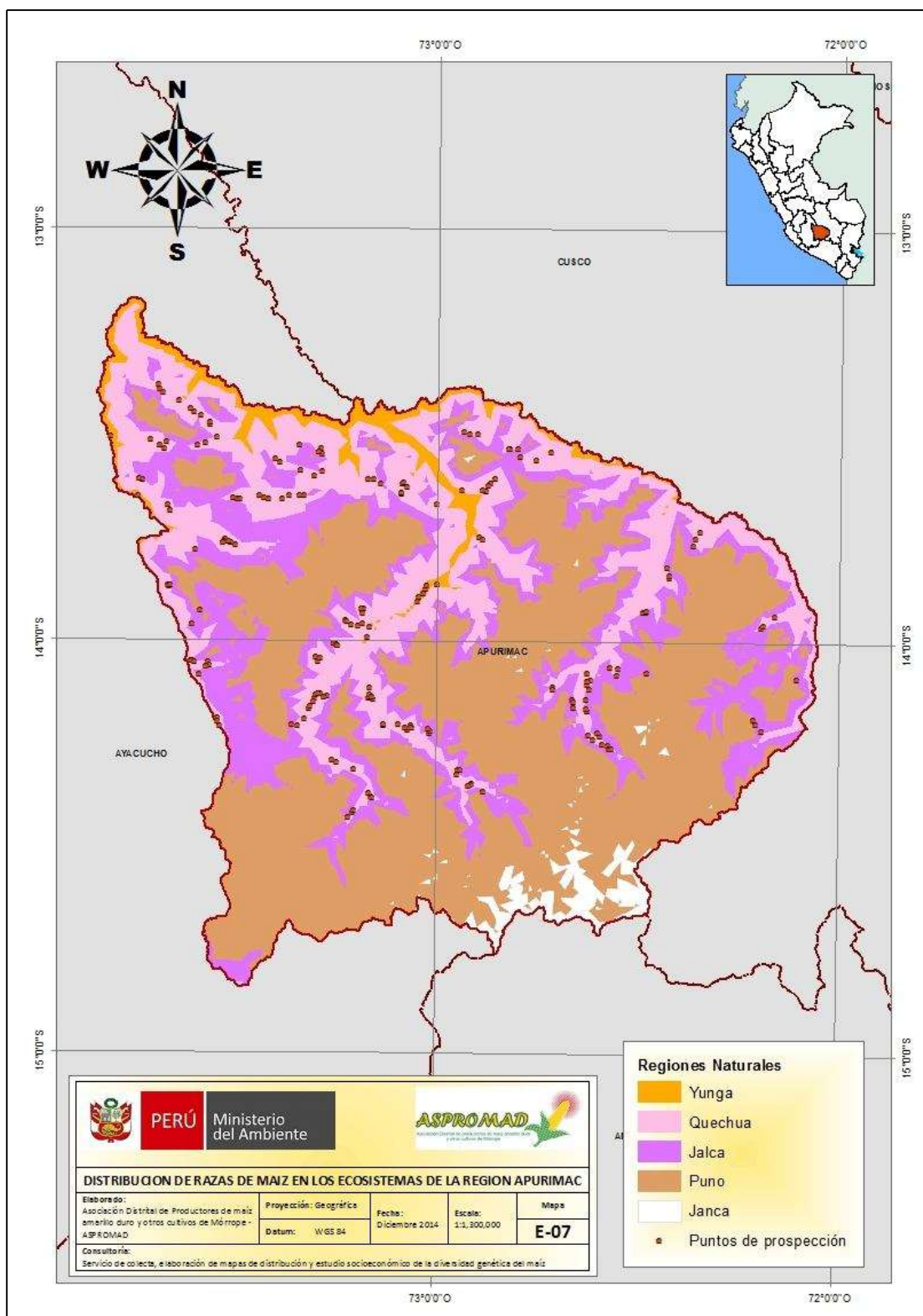
La presencia de la especie humana es también importante e influye en el desempeño y diferenciación de los ecosistemas a través de su diversidad cultural, que determina la forma en que interactuamos con otras especies y hábitats. Los factores que determinan cómo los humanos interactúan con el ambiente son complejos. Varían históricamente, afectados por el desarrollo de la tecnología agrícola, industrial, minera, y dependiendo del clima y la geografía física del área.

En el presente Estudio, se ha tomado como base la división de la geografía del país en regiones naturales según el Dr. Javier Pulgar Vidal, y se ha generado mapas para cada una de las Regiones políticas visitadas, indicando la ubicación de los puntos de prospección de maíz registrados.

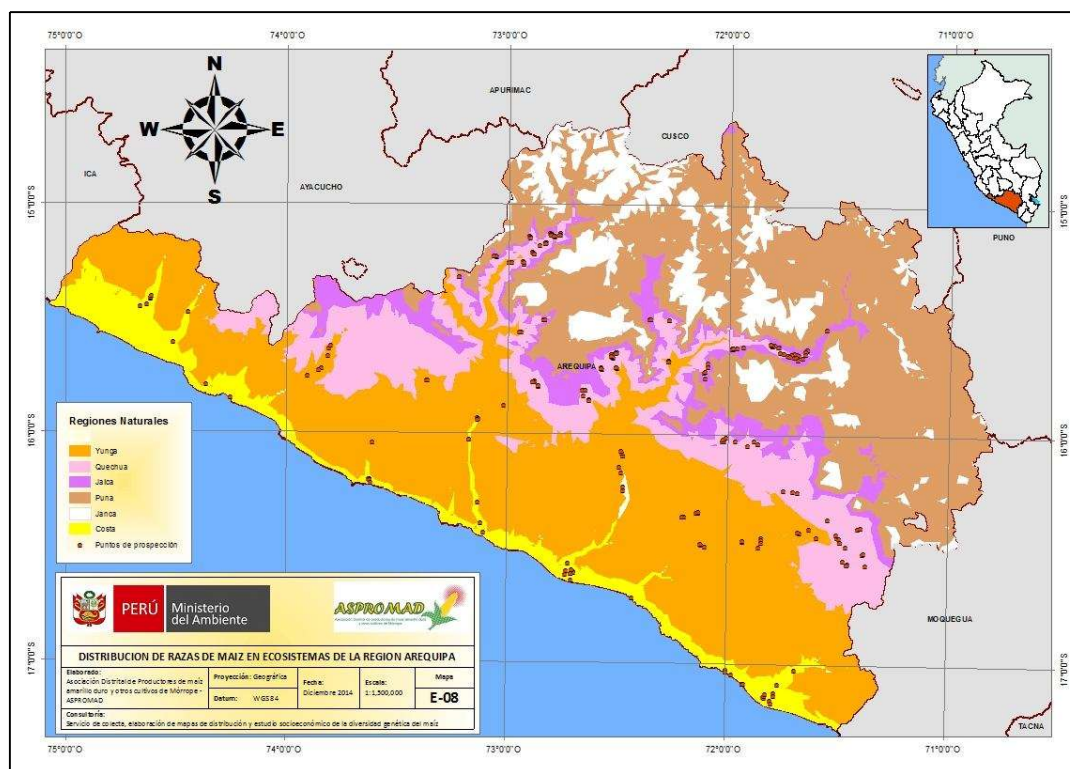
Mapa 1. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Ancash – 2014



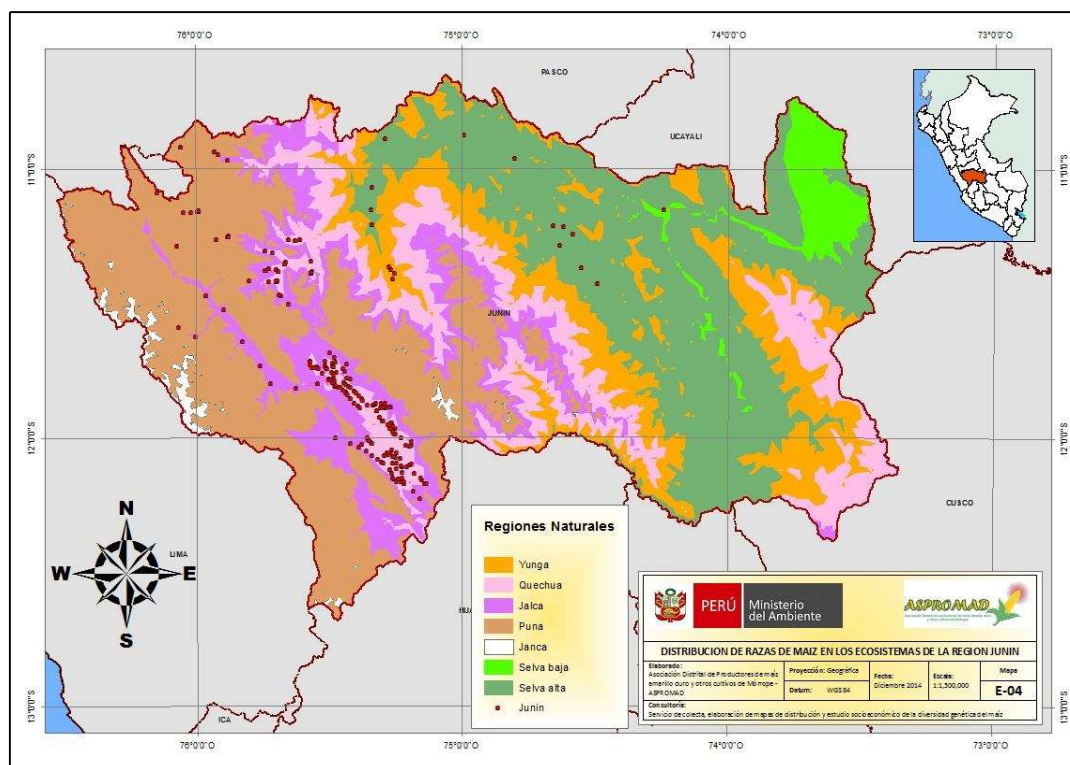
Mapa 2. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Apurímac-2014



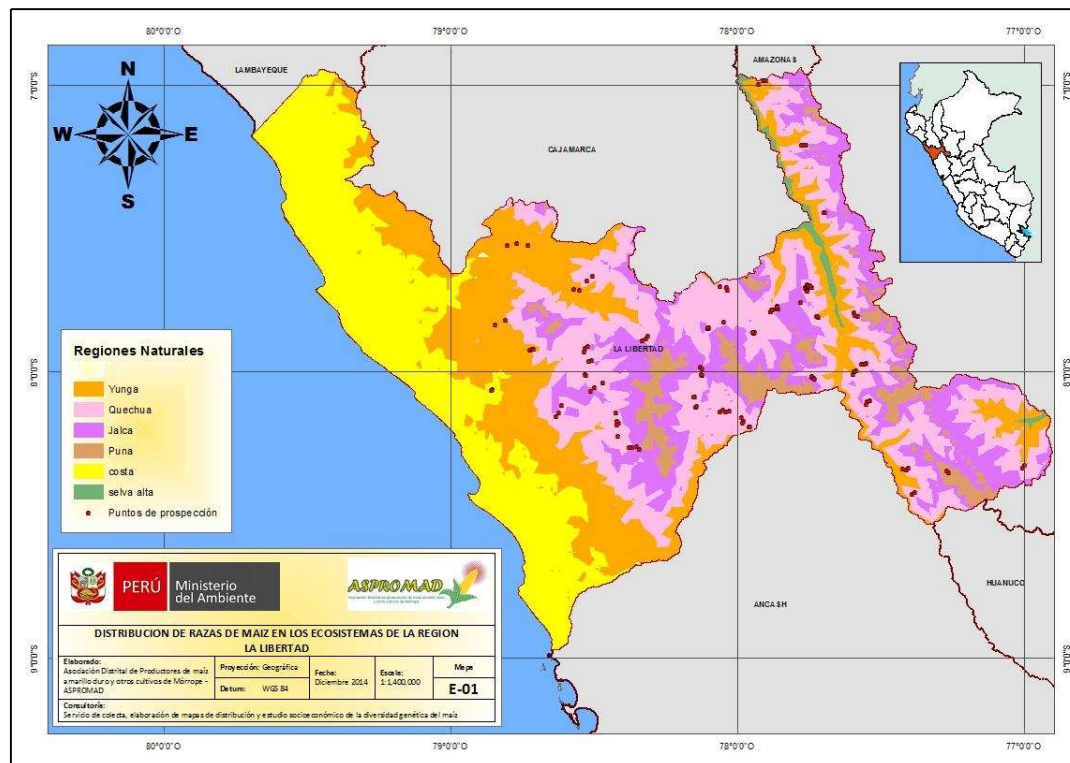
Mapa 3. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Arequipa- 2014



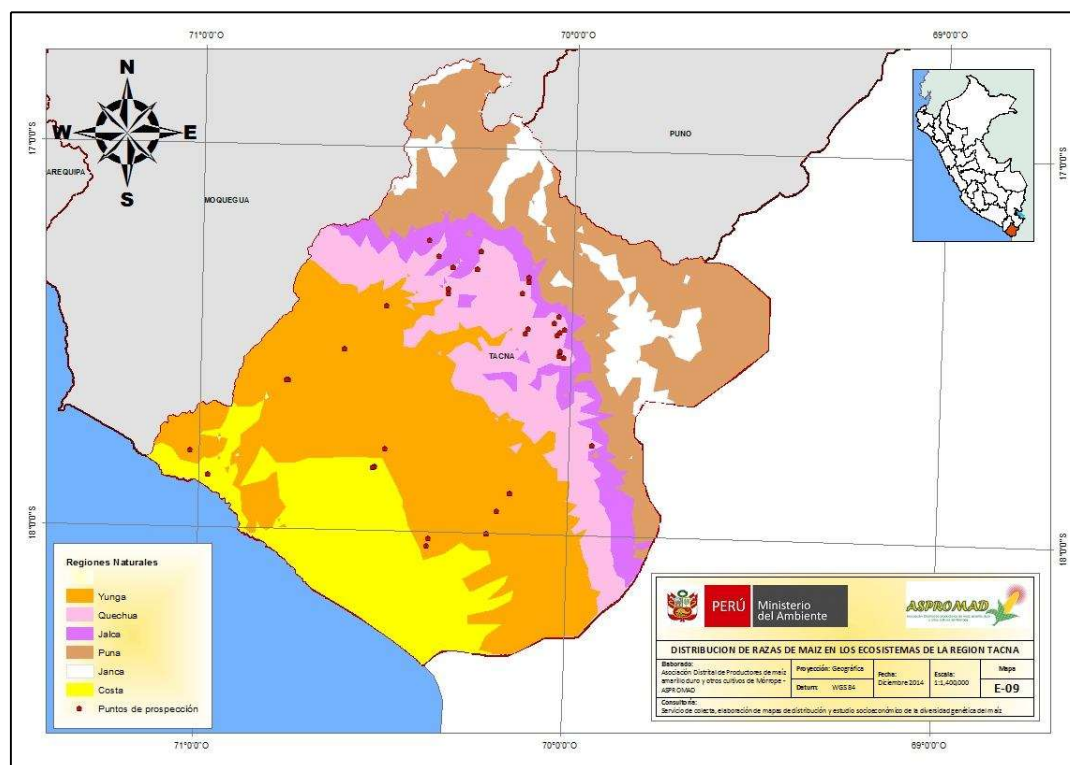
Mapa 4. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Junín - 2014



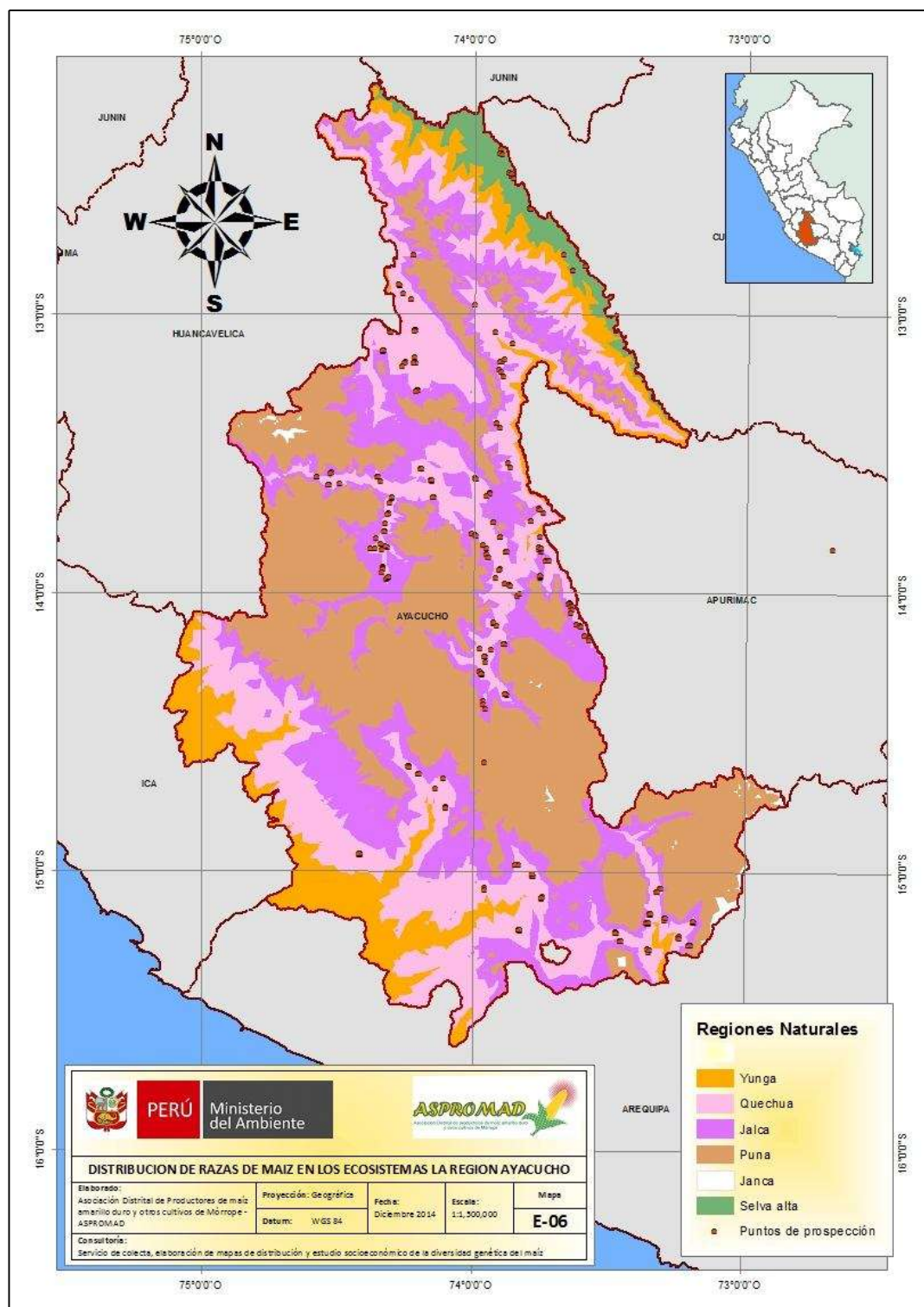
Mapa 5. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región La Libertad - 2014



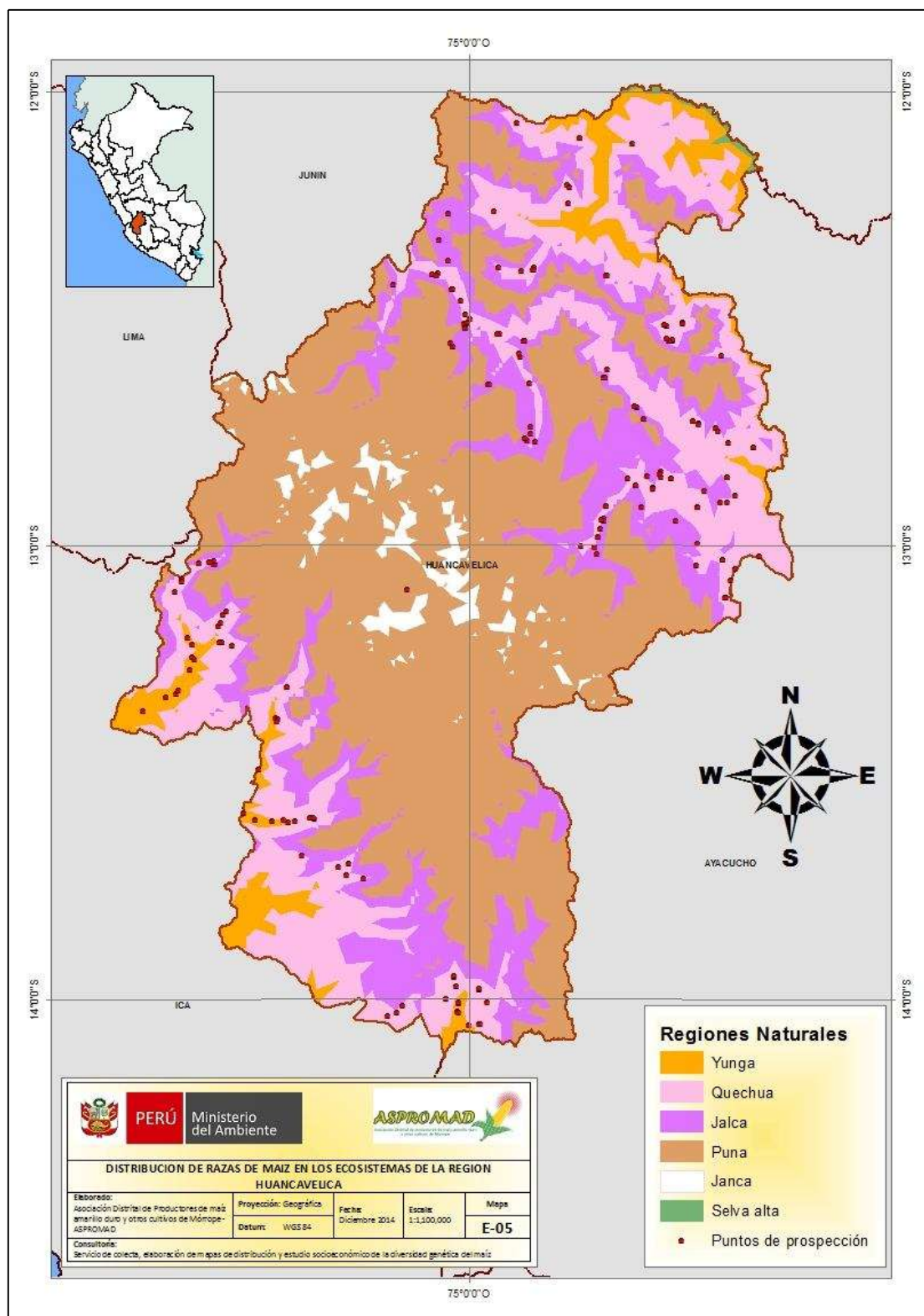
Mapa 6. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Tacna



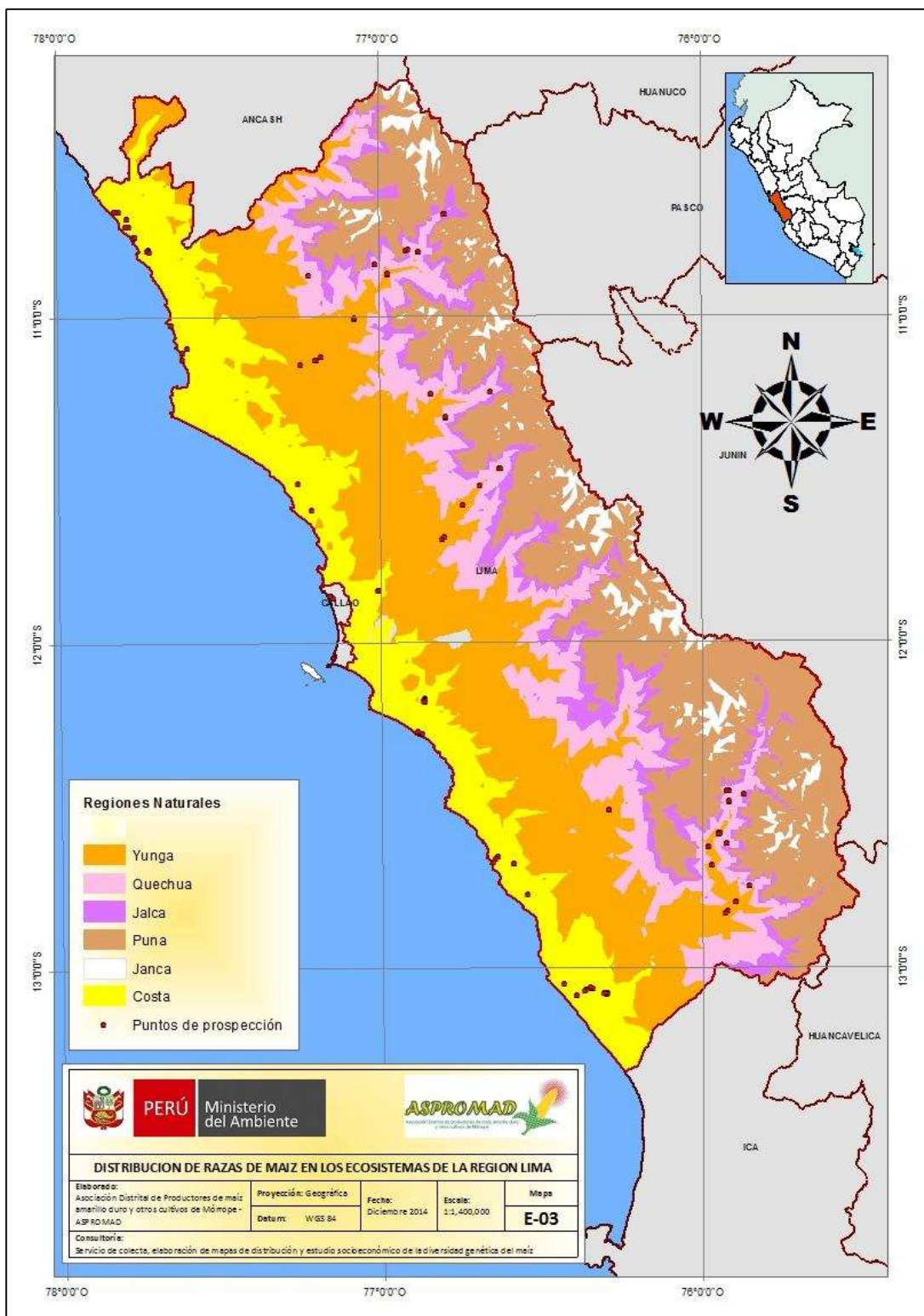
Mapa 7. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Ayacucho - 2014



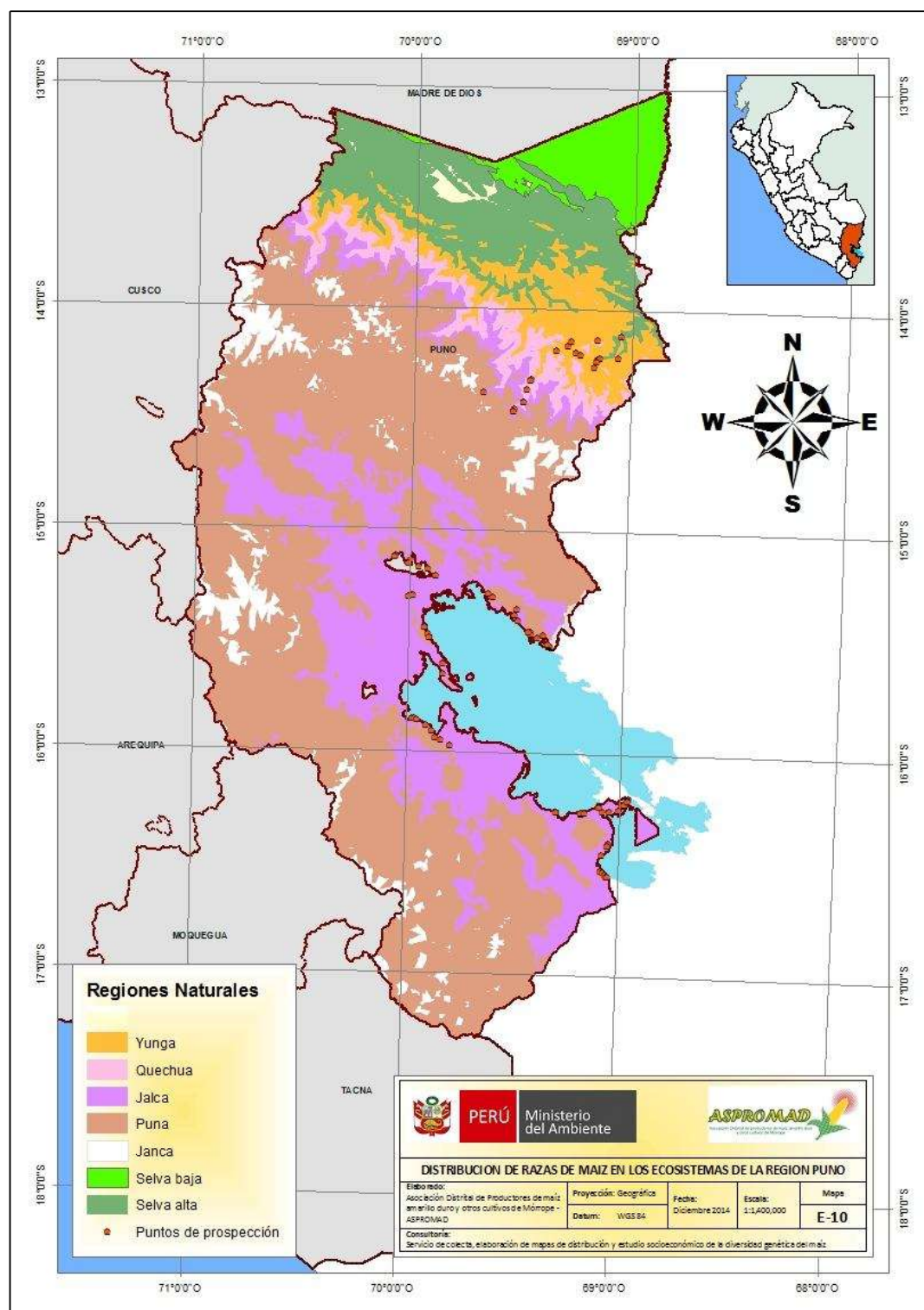
Mapa 8. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Huancavelica - 2014



Mapa 9. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Lima - 2014



Mapa 10. Ubicación de puntos de prospección de maíz en Región Puno - 2014



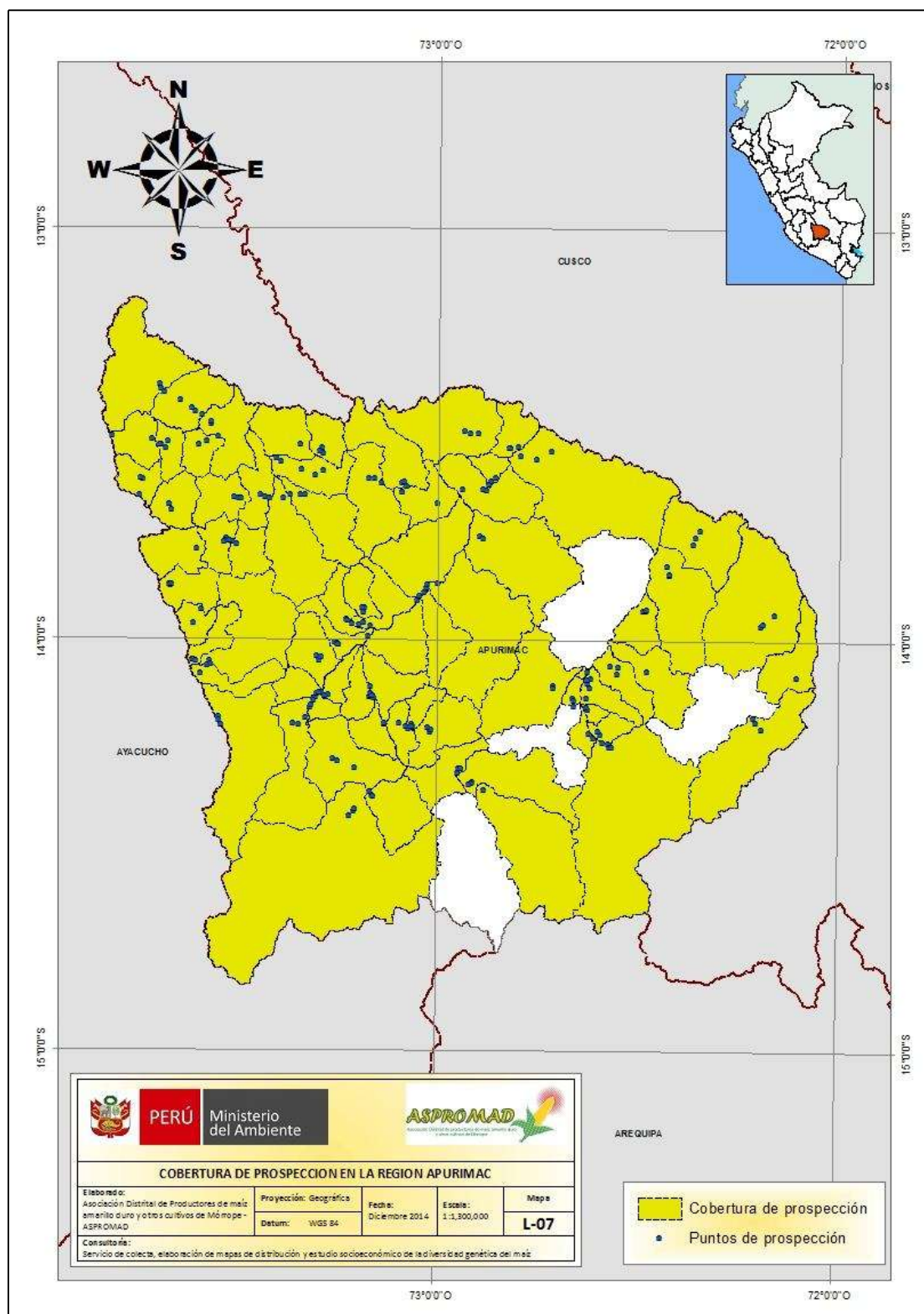
Descripción de los agroecosistemas en donde se encuentra el maíz en los distritos visitados en el presente Informe.

Cuadro 4. Descripción de agroecosistemas en zonas visitadas

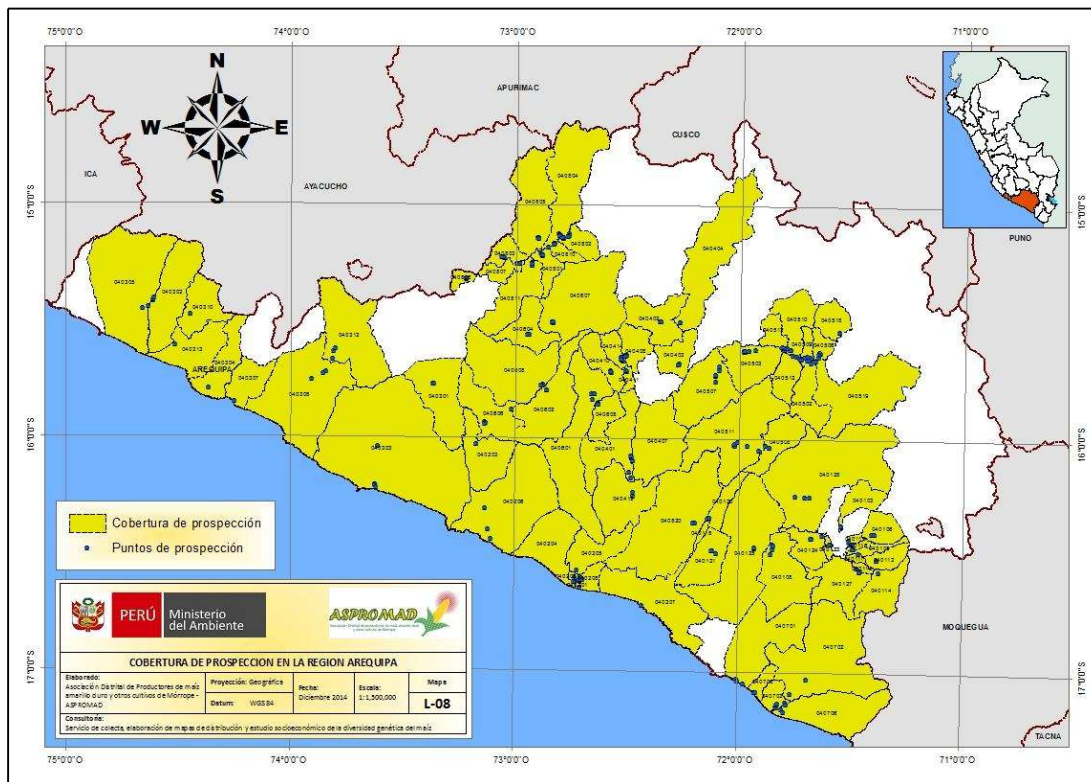
Nº	Agroecosistema	Componentes	Productos	Perdidas/ Problemas	Insumos externos a las parcelas
1	Cultivos anuales secuenciales	Caña de azúcar, papa, maíz amarillo duro, esparrago, flores	Todos en secuencia	Minima perdida de diversidad	Agroquímicos
2	Plantaciones forestales	Eucalipto, maíz, frejol	Eucalipto, maíz, frejol	Monocultivo con minima diversidad de cultivos y otras plantas presentes. Efectos de alelopatía en bordes de campo por presencia de eucaliptos	Ninguno
3	Cultivos asociados	maíz, kiwicha, frejol, Habas, arveja,	Maíz, kiwicha, frejol	Minima perdida de diversidad, algunos cultivos se comportan como hospederos de plagas y enfermedades	Agroquímicos
4	Huertos de frutales	Palto, duraznos, chirimoyos, con maíz en las interlíneas	Frutales y maíz	Monocultivo con minima diversidad de cultivos presente	Organicos
5	Cultivos de Anís y otros especiales	Anís. Con intercultivo de maíz y durazno	Durazno con manzana, maíz y cebolla	Monocultivo con minima diversidad de cultivos presentes	Organicos

En el cuadro se presentan algunos de los principales agroecosistemas observados en el trabajo de campo, y estos agroecosistemas reflejan las particularidades que se observan en diferentes lugares del área prospectada.

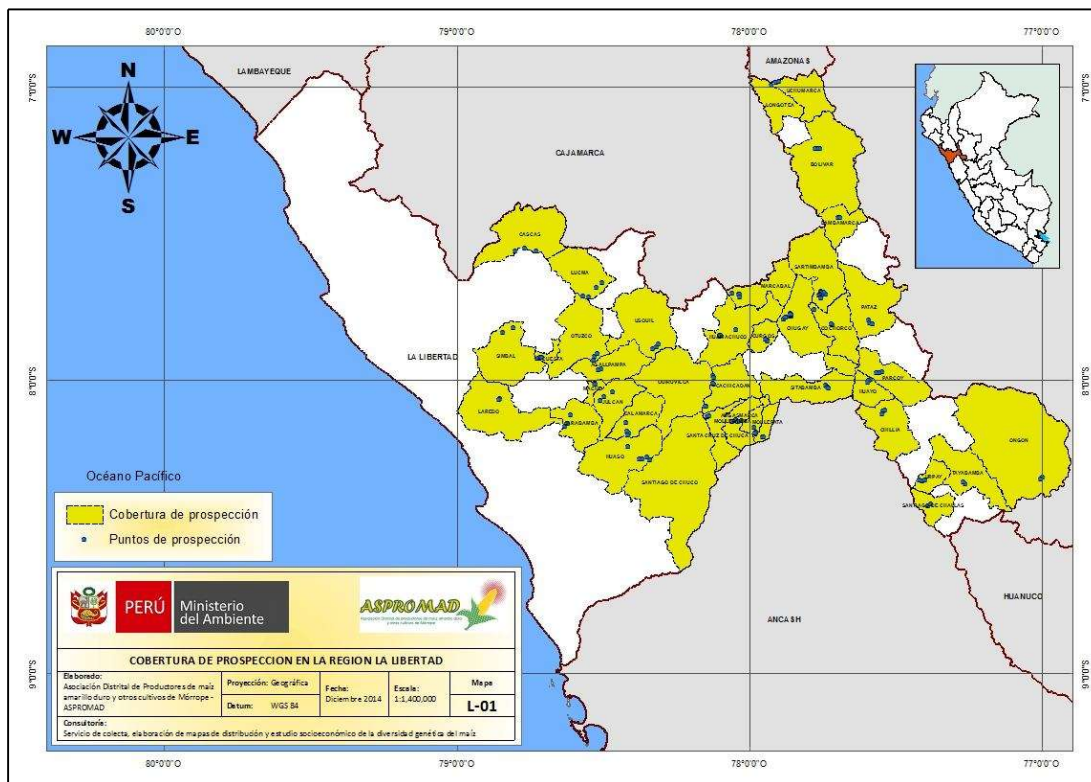
Mapa 11. Sitios de prospección y de colección en la Región Apurímac. 2014



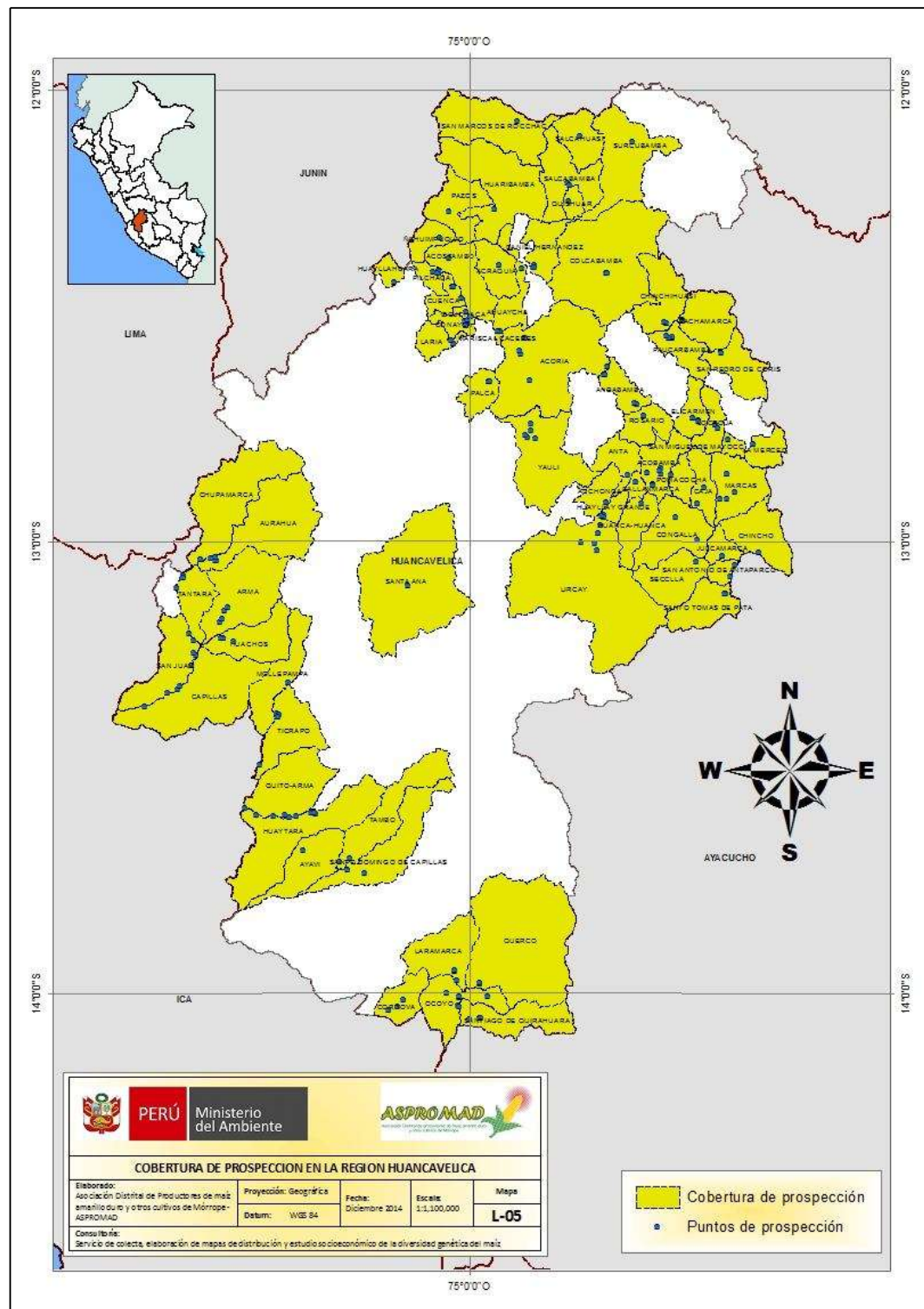
Mapa 12. Sitios de prospección y de colección en la Región Arequipa, 2014.



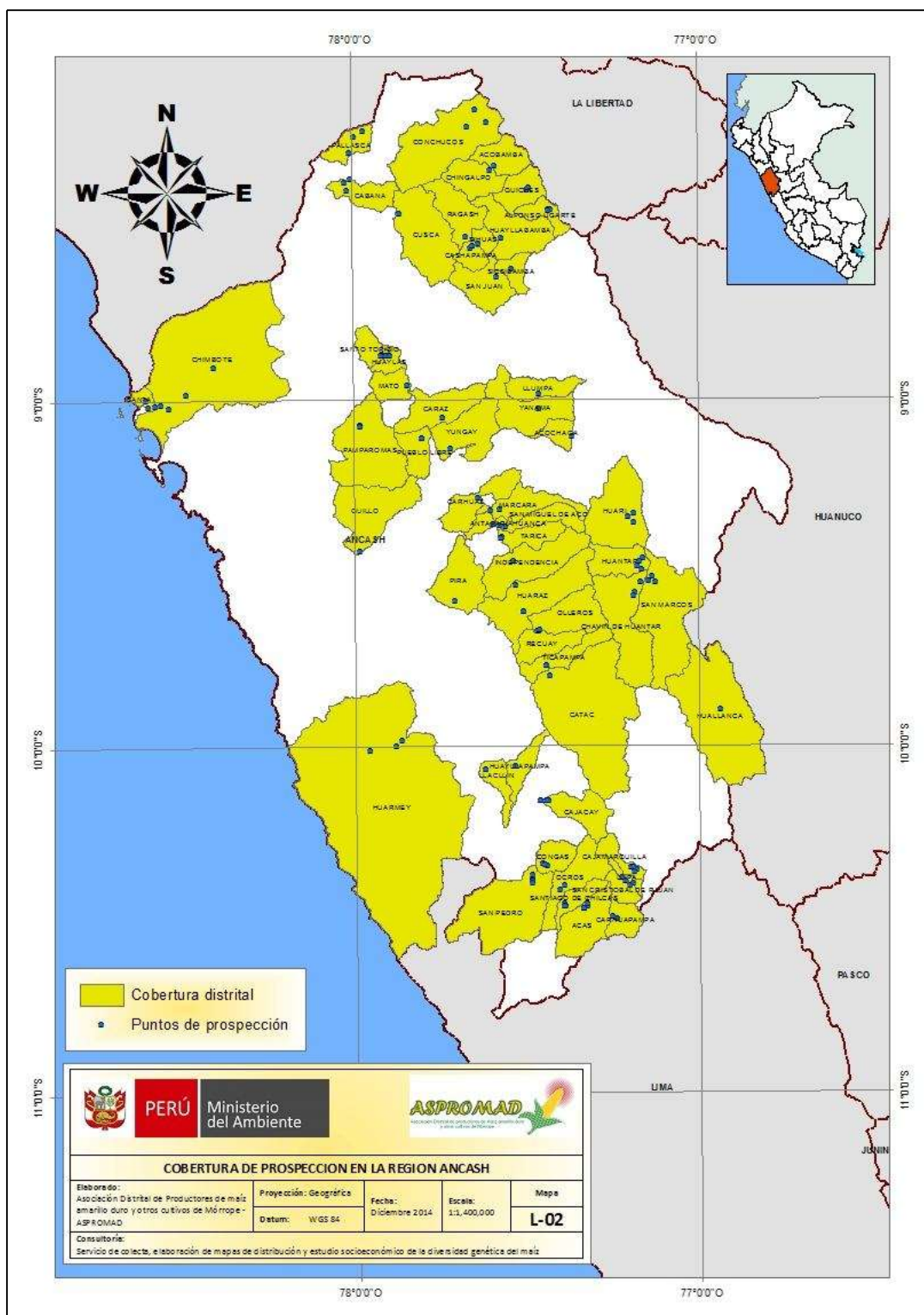
Mapa 13. Sitios de prospección y de colección en La Libertad - Sierra, 2014.



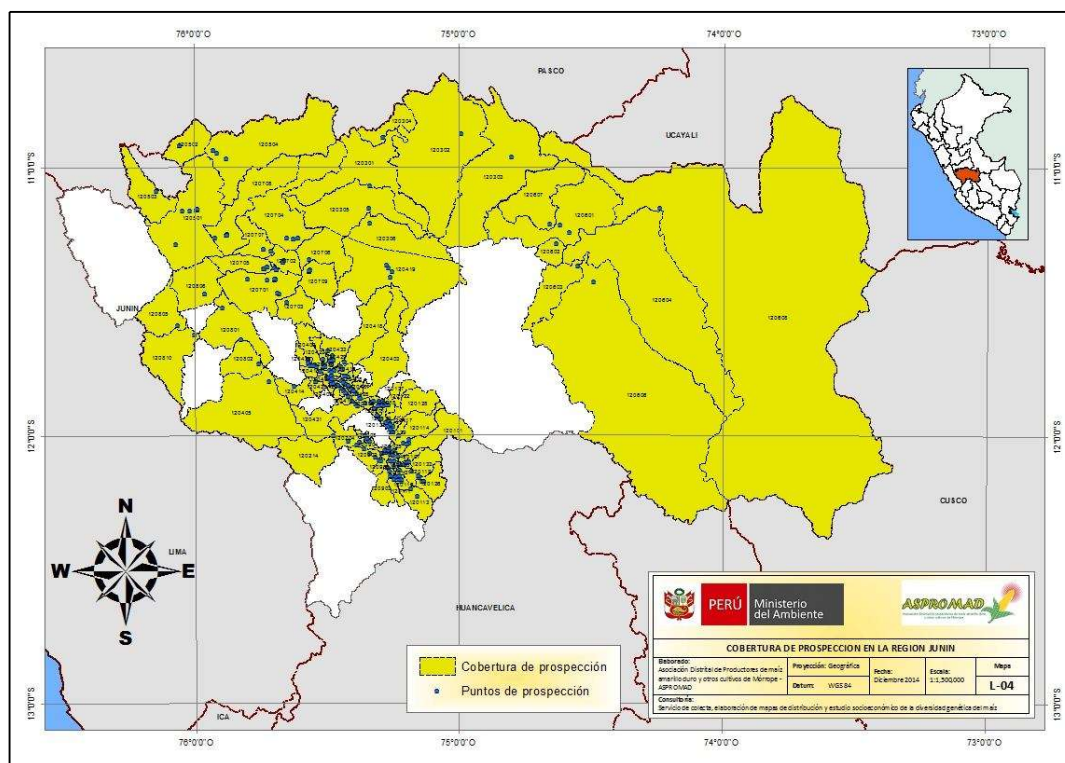
Mapa 14. Sitios de prospección y de colección en la Región Huancavelica, 2014



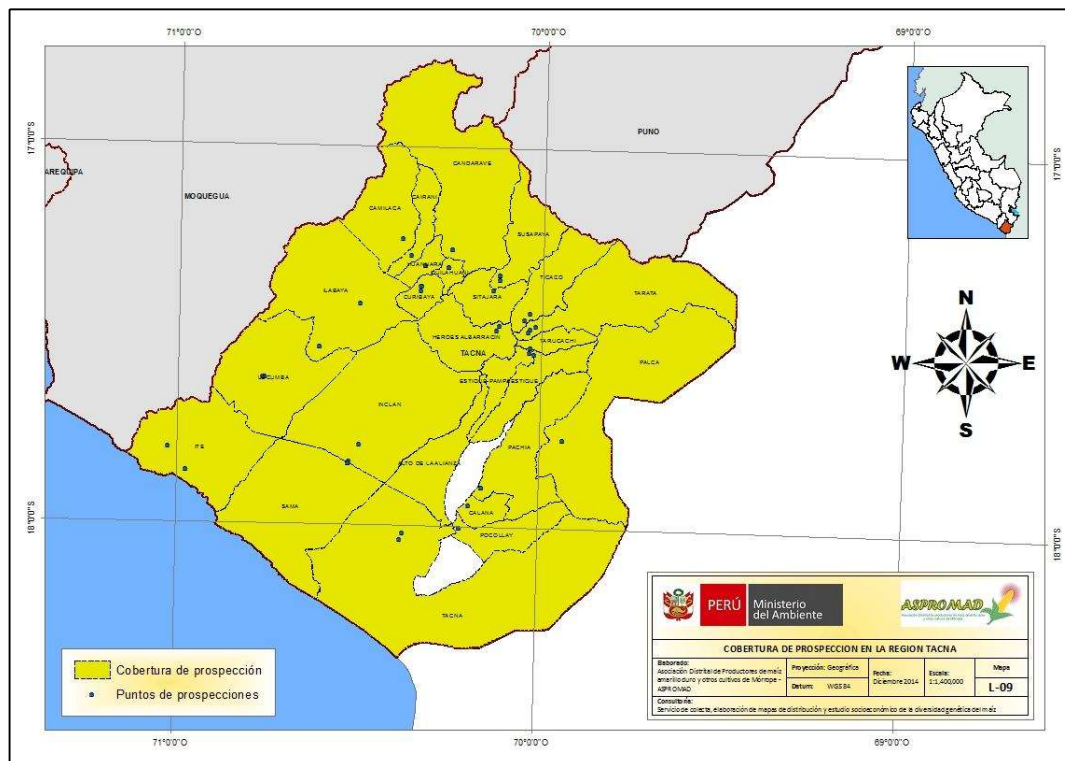
Mapa 15. Sitios de prospección y de colección en la Región Ancash, 2014



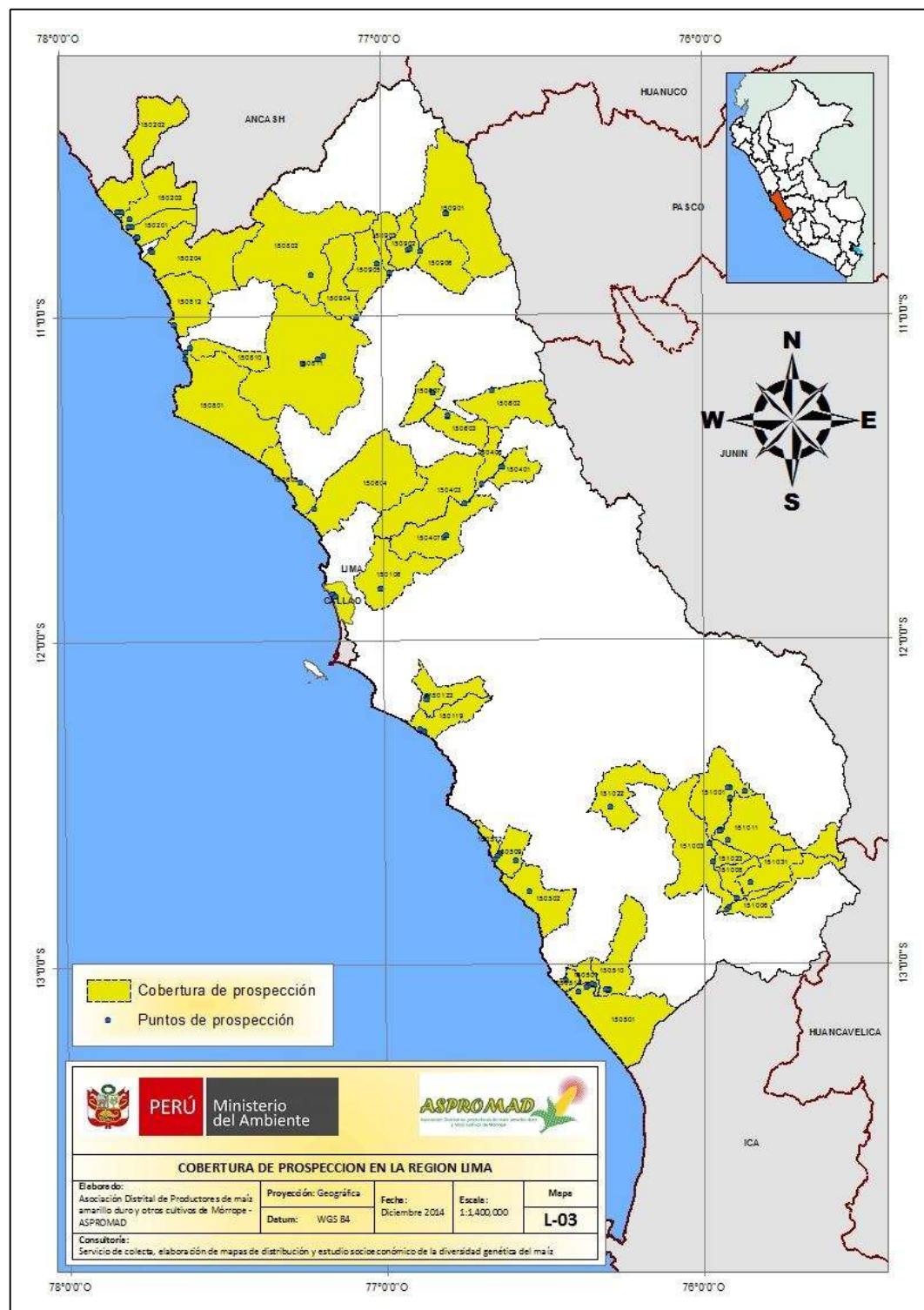
Mapa 16. Sitios de prospección y de colección en la Región Junín, 2014



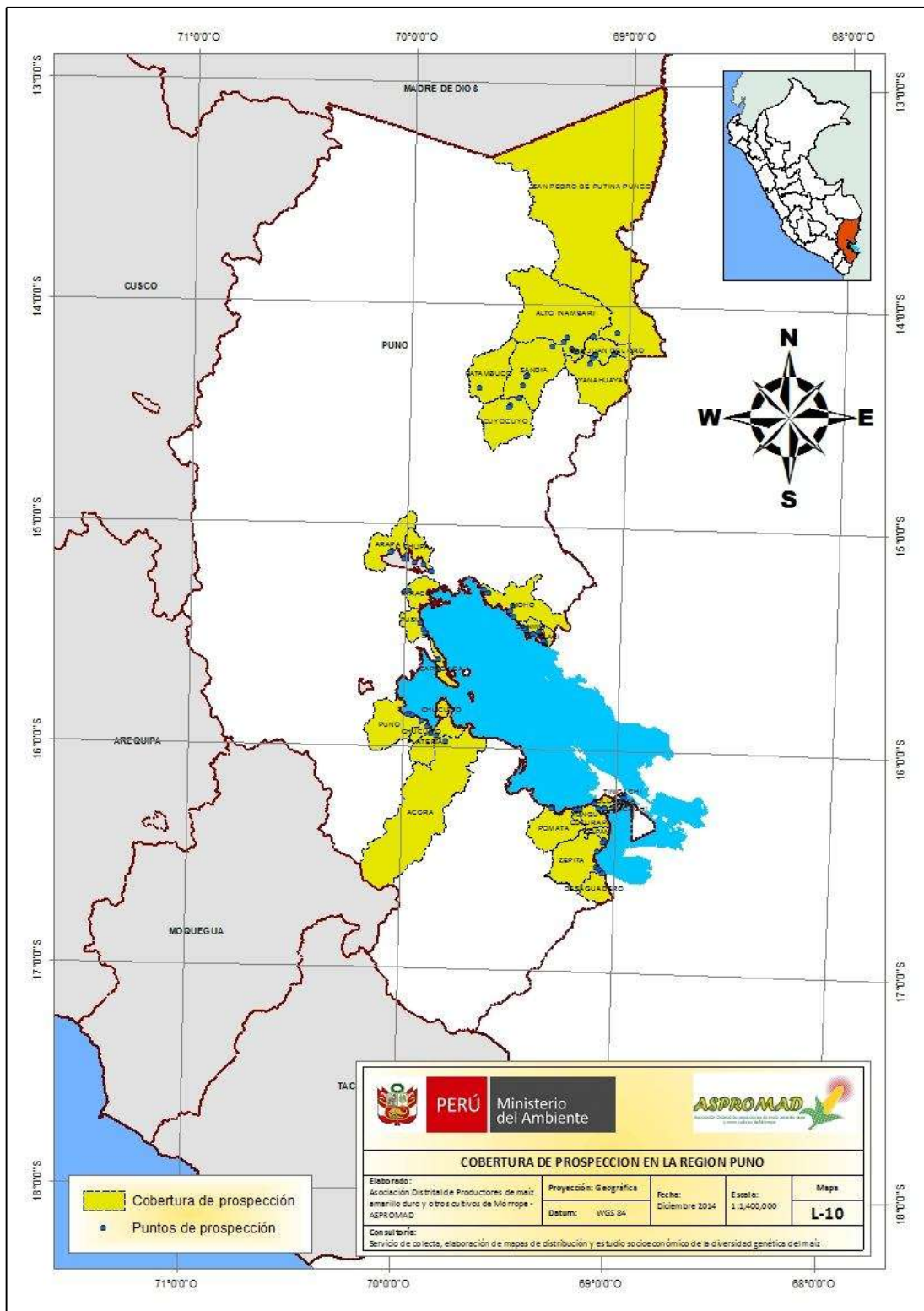
Mapa 17. Sitios de prospección y de colección en la Región Tacna, 2014



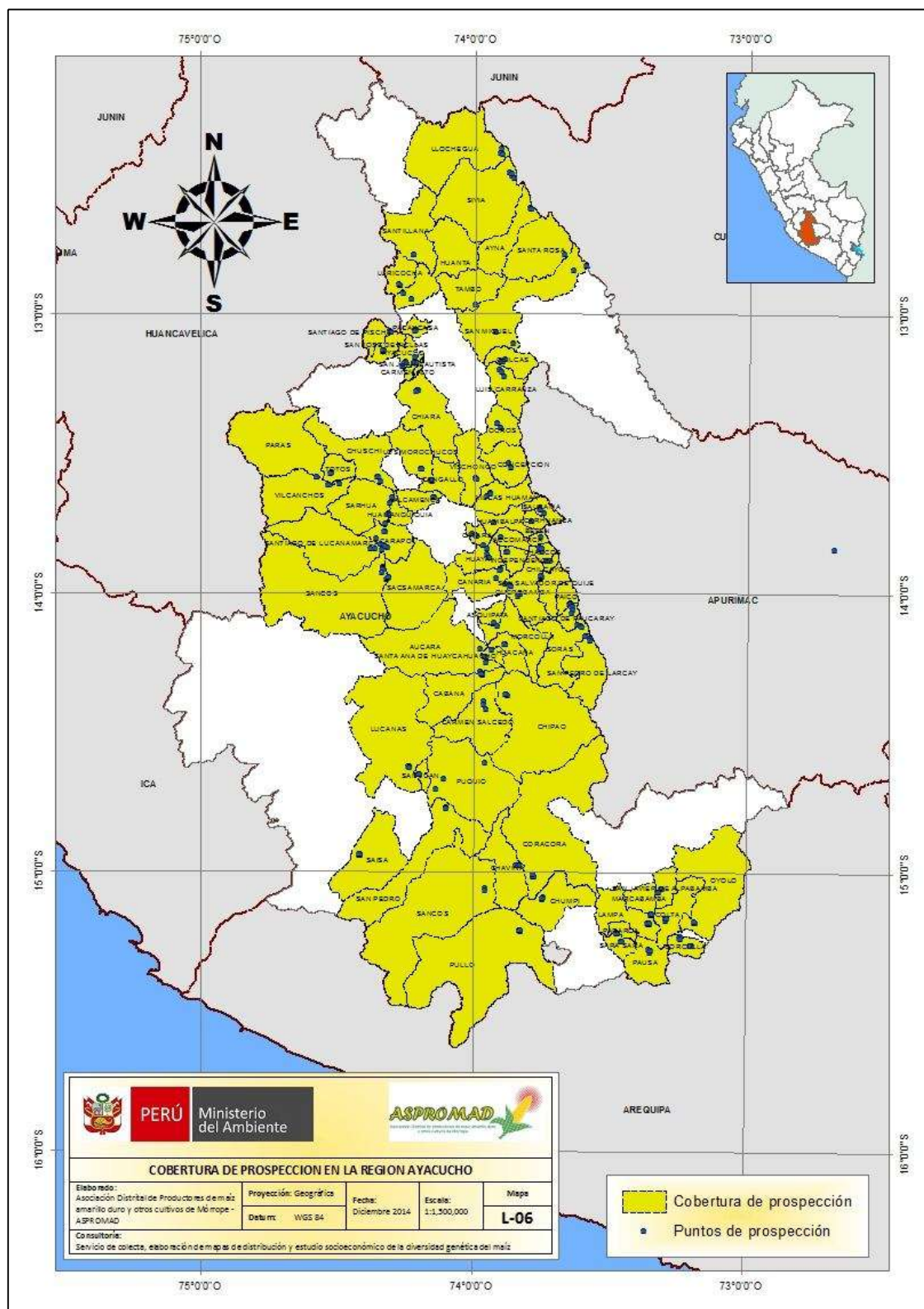
Mapa 18. Sitios de prospección y de colección en la Región Lima, 2014



Mapa 19. Sitios de prospección y de colección en la Región Puno, 2014



Mapa 20. Sitios de prospección y de colección en la Región Ayacucho, 2014



Breve descripción del cultivo y su taxonomía

El maíz en la actualidad es una de las cuatro plantas alimenticias más importantes de la humanidad, junto con el trigo, el arroz y la papa cubren el 90% de la alimentación mundial, siendo el maíz el que aporta el mayor volumen y es el que se cultiva con mayor amplitud en todos los países con clima tropical y subtropical de los 5 continentes.

De acuerdo a la investigaciones arqueológicas está confirmado que es de origen americano, la discusión está si procede de México o del Perú, en ambos países se han encontrado las evidencias más antiguas, en el caso de México, en Coxcatlán-Valle de Tehuacán, en el estado de Puebla, a 2500 m.s.n.m. con una antigüedad de 6200 años a.C. y en el Perú en la cueva de Guitarreros-Huaraz a 2600 ms.n.m., en Paredones y Huaca Prieta en la Libertad, a 100 m.s.n.m., con una antigüedad de 7775 años a.C., esto quiere decir que el maíz, es probable que se haya originado en el Perú a partir de un ancestro que ya no existe.

Se fundamenta que el maíz es de origen mexicano, debido a que los restos arqueológicos eran los más antiguos, ahora superados por los encontrados en el Perú, además en México se encuentran los parientes más cercanos, como es el *teosinte*, *Euchlaena mexicana* y especies de *Tripsacum*, entre ellos *T. dactyloides*, además porque se ha encontrado polen fosilizado de maíz de 80 000 años de antigüedad, en contraposición se fundamenta que el maíz es de origen peruano no sólo por haberse evidenciado los restos arqueológicos más antiguos de América, sino que en nuestro país también existen parientes cercanos del maíz como es *Tripsacumaustrale* y *T. peruvianum*, existentes en el Valle del río Huallaga, además se ha demostrado que las tusas de maíz de Huaca Prieta y Paredones no tienen características morfológicas asociadas a introgresión genética de Teosinte, como sí lo demuestran los maíces de Oaxaca en México, también se ha demostrado que existían más razas de maíz en el Perú que en México en la misma época.

En cualquier situación, tanto en México como en el Perú, el maíz comienza a utilizarse en la alimentación, cuando en todo el mundo el hombre inicia sus experimentos con el cultivo de las plantas, en los albores de la agricultura, no hace más que 7a8 mil años, porque las mazorcas de maíz de aquel tiempo eran muy pequeñas, no pasaban de 2 a 4 cm de largo, con pocos granos, entendiéndose que en México esos maíces eran similares a los que existían en forma natural y que su origen evolutivo fue a partir de una especie de maíz silvestre ahora desaparecido, influenciado por la hibridación natural con teosinte o una forma evolucionada a partir de teosinte, hasta originar el maíz, planteándose que la inflorescencia masculina de teosinte, se convirtió en femenina, originándose una primera mazorca y así convirtiéndose en el maíz.

En la actualidad no es raro ver en las inflorescencias masculinas, granos de maíz. En cambio en el Perú es probable que el maíz se haya originado a partir de un maíz silvestre ya desaparecido pero sin la participación o hibridación de ningún pariente silvestre, por lo expuesto ahora se considera que existen dos centros de domesticación del maíz, México y Perú, coincidente con los centros primarios de origen de las plantas cultivadas establecido por Nicolai Vavilov que son 8 en el mundo.

Desde aquellos tiempos el maíz ha ido evolucionando solo con la intervención del hombre, y hace aproximadamente mil años comenzó a desarrollarse variedades mejoradas por agricultores que utilizaban la técnica de mejoramiento genético, con la selección de semillas, utilizando las mazorcas de mayor calidad para la siembra, conforme se hace hasta la actualidad, siendo la cultura inca la que obtuvo las mejores variedades que se cultivan hasta ahora, destacando el maíz cuzo que es el grano más grande de todas las variedades existentes en el mundo, con granos de casi 2 cm de diámetro.

Cuando Colón descubrió América en el año 1492, el maíz fue llevado a todos los continentes y en menos de 300 años, se constituyó en la base de la alimentación de toda la población mundial.

En el Perú se han cultivado razas de maíz mejorado desde hace 1200 años a.C., encontrándose presente en las ofrendas funerarias, es común su representación en cerámica, en mantas y en grabados murales.

Los cronistas, entre ellos, Cieza de León, menciona que en la costa norte se cultivaba chacras de maíz que alcanzaban la altura de un hombre a caballo; Bernabe Cobo relata que el maíz llamado choclo tenía granos de varios colores, como el blanco, amarillo, morado, negro, colorado y mezclado.

El Inca Garcilazo de la Vega, en su obra, Comentarios Reales de los Incas, menciona que el maíz se le conoce con el nombre de sara, era uno de los pilares de la alimentación en el Imperio Incaico, se consumía tostado, sancochado, también se molía para hacer humitas, tortas y panes, a estos últimos se les llamaba Uncu.

En América existen unas 300 variedades o razas, en el Perú se cultivan 35 variedades, más que en ningún otro lugar del mundo, tenemos el maíz de grano grande, el maíz morado, que se ha popularizado su uso en la preparación de la chicha morada, que se mezcla con saborizantes como el clavo de olor, canela, limón y azúcar, también se prepara la mazamorra morada, que es una conserva hecha con almidón de camote y extracto de maíz morado, agregándole pasas, guindones y azúcar, el mote pelado que su preparación es ancestral en el Perú, utilizando la ceniza ahora se ha sustituido con cal.

La domesticación de las plantas cultivadas, entre las alimenticias destaca el maíz que aseguró el auge de grandes civilizaciones en América, siendo la más notables, la Azteca, la Maya y la Inca; así como surgieron las civilizaciones en el antiguo mundo, con el cultivo del trigo, destacando la cultura egipcia, sumeria, caldeo-asiria, china, griega, romana, etc, en conclusión el auge de la civilización humana, surge al descubrirse la agricultura, hace solo unos 7 a 8 mil años, antes de este tiempo, el hombre vivió por decenas de miles de años sin progresar, porque todo su tiempo disponible lo utilizaba para proveerse de alimentos, cazando y colectando frutos silvestres, al disponer de alimentos con el descubrimiento de la agricultura, se dedicó a otras actividades, como construir ciudades, inventar la escritura, confeccionar utensilios, armas, etc. y así surge la sociedad moderna.

Actualmente el riesgo de la pérdida de las variedades de maíz y otros cultivos es alto por el uso de semillas transgénicas, por lo que se han establecido los bancos de germoplasma, para conservar semillas, siendo el primero, el establecido por Vavilov en Leningrado, existiendo más bancos en otros países incluido el Perú, con lo que se asegura la permanencia de las variedades existentes ex situ, pero la conservación in situ es la más importante y efectiva y son las comunidades marginales que cultivan maíz los guardianes de las variedades nativas.

Las formas de utilizar el maíz en la alimentación en nuestro país, actualmente son la cancha, el mote, el mote pelado, las palomitas de maíz, choclo (mazorca inmadura cocida), harina, pasteles o panes, tortas o cachangas hechas de granos inmaduros molidos y fritos, humitas, tamales, chochoca, pepián: mote pelado, el tallo de las variedades cultivadas en la sierra son jugosos y dulces los que son consumidos chupando su jugo y toman el nombre de viro, la chicha de jora (bebida alcohólica fermentada en base a los granos del maíz germinados y molidos), chicha morada y mazamorra morada, hechas en base a maíz morado, las barbas del choclo, que son los estigmas, se usan para preparar una infusión medicinal diurética; su uso como forraje, tanto los granos, de preferencia el amarillo duro, para criar aves y cerdos, así como los tallos y hojas que toman el nombre de panca o chala, para la crianza de ganado herbívoro. También se obtiene aceite, jarabe, maicena, etc.

Morfología

Planta herbácea, anual, erecta, sin ramificación, de 2 a 3 metros de alto, monoica, con flores masculinas en una panoja terminal llamada penacho y flores femeninas en una inflorescencia axilar llamada choclo.

Raíz fasciculada en forma de un haz fibroso fuertemente arraigado al suelo, raíces adventicias fulcras, que nacen alrededor de los nudos basales para reforzar a la planta como zancos para resistir y evitar su caída cuando crece en altura.

Tallo tipo caña maciza, con nudos y entrenudos bien marcados, succulentos cuando jóvenes y secos, al envejecer.

Hojas dísticas, distribuidas alternadamente a uno y otro lado del tallo en un solo plano, en número de 15 a 30, vainas abiertas que envuelven a la mayor parte del entrenudo, glabras o hirsutas, verdes o purpúreas, poseen en su borde superior una lígula corta; lámina linear, lanceolada, paralelinervia, con una nervadura central más gruesa, mide de 0.4 a 1 metro de largo, por 4 a 10 cm de ancho, son glabras o pubescentes por ambas caras, bordes finamente aserrados, ápice agudo.

Panoja masculina terminal, compuesta por muchas ramas largas esparcidas como un penacho, en dichas ramas se ubican las espiguillas dísticamente a uno y otro lado del raquis, pareadas, una es sésil o subsésil y la otra pedicelada, cada espiguilla tiene 2 glumas multinervias, que protegen y cubren dos flores masculinas, cada una de ellas con una lemnay una palea, ambas hialinas, siguen 2 lodículas membranosas, que rodean a 3 estambres; estas flores se abren ampliamente, para soltar el polen que es esparcido por el viento, para poder llegar a los estigmas de las flores femeninas.

La inflorescencia femenina, es una panoja especial, llamada mazorca o helote, ubicada en la axila de una de las hojas, a media altura del tallo principal, cada mazorca consta de un eje corto y vigoroso, llamado tuza o coronta, cubierta de una serie de hojas imbricadas que nacen en la parte basal de dicha tusa, estas hojas están totalmente modificadas para proteger a las flores y toman el nombre dehipsófilas o brácteas, en este caso se llaman espatas, son coriáceas y resistentes, protegen a toda la inflorescencia que es una espiga gruesa, con dobles hileras de espiguillas, pudiéndose considerar como similar a la inflorescencia masculina, solo que las ramas se han reducido totalmente y los pares de espiguillas están colocados sobre las coronta en doble hilera, como si estuviesen en las ramas de la panoja masculina.

Las espiguillas femeninas son bifloras, están hundidas en los entrenudos de la coronta, la gluma inferior endurecida, lisa, conspicuamente alada en la punta, la gluma superior membranácea, lemnosa pequeña, hialina, la palea también pequeña, lodículas ausentes, ovario globoso con un estilo y estigma muy largos extendiéndose en forma de hilos más allá de las espatas envolventes, de las dos flores, la apical o flosculo superiores fértil y la flor basal o flosculo inferior estéril.

Fruto es un cariósipide o grano aplanado dorsiventamente, con el hilio puntiagudo, estos granos están colocados apretadamente sobre el raquis o coronta en hileras, cuyo número varía de 4 a 36.

La semilla es una sola dentro del fruto o cariósipide, está formada por el endospermo voluminoso, cubierto por el pericarpio que es una membrana dura y resistente, en la cara superior del endospermo está el embrión, que presenta en un extremo la radícula cuyo ápice se llama coleoriza que al desarrollarse la raíz se transforma en el cofia, en el otro extremo está la plúmula con el coleoptilo que al desarrollarse forman el tallo y las hojas, todo el embrión está envuelto por el escutelo que es un tejido nutritivo que lo va alimentar durante la germinación, debajo del pericarpio se encuentra una capa de células cargadas de proteínas que se llama capa de aleurona.

Genéticamente el maíz es un diploide con $2n=20$ cromosomas. De acuerdo a las características del endospermo se pueden, distinguir los siguientes grupos de maíz. Corneo o cristalino, cuando la totalidad de la parte externa del endospermo es duro y corneo y el grano tiene su extremo superior redondeado. Dentado, cuando el endospermo interno de consistencia blanda se prolonga hacia el ápice, de tal manera que cuando el grano madura, se hunde tomando la forma de un molar. Amiláceo o harinoso, cuando la totalidad del endospermo es blando, pudiendo convertirse fácilmente en harina. Ceroso, es una forma desarrollada recientemente y tiene su endospermo de textura cerosa, es fácil de moler y obtener harina. Reventón o rosetas de maíz, cuando en el centro del endospermo que es duro contiene agua que al calentarse cuando se tuesta, revienta porque el agua se evapora y tiende a escapar, originándose una roseta, que se consume directamente. Dulce, cuando el endospermo contiene alta concentración de azúcar y se consume como verdura, utilizándose toda la mazorca. Tunicado, cuando los granos están cubiertos por las glumas y lemnas que están bien desarrolladas.

Clasificación Taxonómica

Reyno: Plantae
División: Magnohophyta
Clase: Liliopsida
Subclase: Commelinidae
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Subfamilias: Panicoideae
Tribu: Maydeae
Sección: Zea
Género: Zea
Especie: *Z. mays*

Los requerimientos climáticos del maíz

La temperatura ideal para la buena producción de maíz es de 23.9 a 24.9 °C en el día y temperaturas frescas por la noche; crece con dificultad a temperaturas menores a 12.8°C⁹; se requiere asimismo, un promedio aproximado de 15 unidades de calor por día (temperaturas sobre 12.8°C). Sin embargo, en la región estudiada, el maíz nativo ha logrado adaptarse a temperaturas que salen de este rango aunque no llega a soportar temperaturas de helada agronómica (entre 3 y 5°C) sin experimentar daño en sus hojas. Una de las explicaciones a parte de la adaptación propia del maíz es el conocimiento tradicional de sembrarlo en lugares donde la probabilidad de ocurrencia de bajas temperaturas es menor o en microclimas que forman los Andes peruanos.

Con respecto a la provisión de agua para el crecimiento y producción de maíz, predominantemente, estos maíces se han ajustado al período estacional de lluvias, de allí las expresiones de precocidas y algunas modificaciones botánicas como las plantas pequeñas, de tallo delgado, o los tallos oscuros que ayudan a controlar la temperatura interna favorable al crecimiento y desarrollo.

⁹ INIAA-Proyecto TTA. 1993. Manual del maíz para la costa. 93 p.Lima.

7.4. 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

Marco conceptual de la biodiversidad

7.4.1. Distribución de las razas de maíz nativo

Dónde está el maíz nativo

En el presente estudio se han generado 25 mapas de ubicación de las razas de maíz nativo, las mismas que se incluyen en los Anexos.

La apreciación de las muestras colectadas y las muestras empleadas para identificación racial en el proceso de prospección ha llevado a los siguientes resultados.

En Junín, se encuentran las razas que se habían colectado en los años 50, y en la zona de selva aún se encuentra la raza Cubano amarillo, una que se creía desplazada totalmente por las variedades mejoradas e híbridos de maíz amarillo duro. En la zona de sierra es predominante la presencia del San Gerónimo y del San Gerónimo Huancavelicano que por su mazorca ligeramente más grande es preferida por el mercado de choclo fresco.

En Puno, las observaciones realizadas han sido hasta cierto punto sorprendentes, si bien se ha encontrado que la raza Uchuquilla aún está presente pero ya no con las características típicas que se tenían en el pasado. Otro hallazgo importante es que la raza Cuzco se encuentra en las muestras indicando que durante todos estos años ha estado cruzándose con los maíces locales, igualmente ocurre eso con el Cuzco Cristalino Amarillo,; el Pisccorunto también se encuentra presente, siempre preferido por el color y suavidad de sus granos. Se ha encontrado asimismo algunos maíces que corresponden a una raza denominada Altiplano que se encontraba en el pasado en toda la zona de Puno y Bolivia. Aún se tiene vigente el Confite Puneño, el Confite Morocho y algunos otros maíces que requieren estudiarse más a profundidad pues parecen ser razas nuevas, tal vez introducidas o tal vez algunas que no se colectaron en los años 50.

La Región Ancash se ha presentado como una gran área de mezclas o cruzamientos. Hay muy pocas muestras que se puedan considerar típicas. La raza Ancashino ha disminuido fuertemente su presencia en la zona, lo mismo que el Huayleño. Se ha constado que maíces de otros lugares ahora están presentes como el Cuzco y el San Gerónimo, aportando tamaño de mazorca y precocidad respectivamente. Están vigentes los chullpis y algunos maíces que son cruces de Maraño o Shajatu con maíces locales, principalmente el Ancashino. Es posible que lo que la gente denomina Paccho comience a ser una variante estabilizada de lo que era antes el Chullpi por lo que sería interesante hacer mayores estudios al respecto.

El Kculli también está bastante representado en Ancash pero hay fuerte ingreso de maíces morados mejorados que ya distan de la forma de mazorca y granos que tenía el Kculli ancestral, inclusive el color se ha notado diluido.

Es posible que una acepción más adecuada para estos maíces sea el nombre de "Morado" por que hay diferencias que son notorias, pero el análisis de cómo están los maíces morados en el país nos dará más luces al respecto.

En Ancash también se ha encontrado variedades que también tendrían tendencia a ser consideradas razas en el futuro, es el caso del Amarillo Cajacay y el Opaco Huascarán que son ampliamente difundidos inclusive fuera de Ancash en este último caso.

En La Libertad, la zona que colinda con Cajamarca muestra maíces muy interesantes, de las razas Cuzco, Marañón, Confites, Chullpis, Rienda. Se observa una alta frecuencia de cruzamientos y es posible que se deba a la dinámica poblacional de la zona y a la intervención de proyectos interesados en desarrollar cadenas productivas de maíz choclero con base en la difusión del maíz Cuzco, dando lugar a una serie de maíces "cuzqueados" que pasan a ser parte de los maíces sembrados regularmente.

Tanto en Ancash como en la sierra de La Libertad, serían muy efectivas acciones de mejoramiento de las variedades y razas nativas. En pocos años se podría recuperar las variedades que evidentemente se han cruzado y se están cultivando sin ningún cuidado.¹⁰

En el sur del país, particularmente en Tacna ha resultado interesante encontrar ampliamente difundido al Opaco Huascarán, muy lejos de su zona de origen (Callejón de Huaylas), su uso predominante para forraje, su rusticidad y cualidades nutritivas por tener presente el gen opaco lo han hecho particularmente apreciado. En esta Región se encontraron maíces cancheros de la raza Pisccorunto como también chocleros provenientes de la Cuzco. Unos maíces más locales como el Pachía han sido identificados con varianes en amarillo y en blanco. Nuevamente aquí hallamos a maíces Altiplano, provenientes de una raza boliviana que en Perú se denomina generalmente como "confites". Es importante asimismo encontrar la presencia de Kculli en formas muy similares a las ancestrales, lo mismo que la raza Coruca que tiene más distribución en Arequipa.

En Tacna también se han hallado algunos maíces harinosos que provienen del Harinoso tarapaqueño de Chile, un hallazgo nuevo del que no se conocía en el pasado.

En Arequipa se han encontrado muestras típicas de la raza Arequipeño y de Cabanita, que son productivas y precoces, con variantes en color de pericarpio rojo. También se ha observado presencia de Paro, Kculli típico (algo muy interesante) además de los Coruca y Chullpi.

En Apurímac, se ha encontrado maíces de las razas Pisccorunto, Paro e inclusive San Gerónimo Huancavelicano, también es común observar Cuzco Cristalino Amarillo, Cuzco con variantes variegadas que pueden ser denominadas Sacsa. Los chullpis también están presentes al igual que los paro granada. En esta zona se ha identificado un maíz de grano blanco pequeños y cristalino que podría ser de la raza Perlilla.

Finalmente, en Ayacucho y Huancavelica se ha encontrado presencia de maíces tal como se encontró en los años 50 en general, fuerte presencia de

¹⁰ Ricardo Sevilla, comunicación personal

Pisccorunto, San Gerónimo Huancavelicano y Cuzco, además de morochos y morados (para diferenciarlos de los Kculli que en la zona sur del país se han encontrado en muestras típicas en varios lugares). Cabe hacer la indicación de que en estas zonas, particularmente en Ayacucho, la introducción del cultivo de quinua está desplazando ampliamente al cultivo en distritos enteros donde prácticamente se ha dejado de sembrar maíz nativo.

7.4.2. ¿Quién conserva la diversidad de maíz nativo?

La consultoría ha aplicado la metodología desarrollada para conocer la situación del agricultor que conserva el maíz nativo en las regiones visitadas.

El número de encuestas tomadas ha sido de 121, para todo el ámbito de estudio, lo cual constituye una muestra de 7.2% del total de prospecciones realizadas.

Condiciones del hogar

El responsable de la conducción de la familia es en la mayoría de casos un varón pero la proporción es muy cercana a la mitad.

JEFE DE FAMILIA

Categoría	Porcentaje de hogares
HOMBRES	59,50
MUJERES	40,50
Total	100,00

La vivienda es propia para la totalidad de encuestados y el material de la misma es predominantemente de adobe con algunas variantes rústicas (quincha, madera, otros).

PROPIEDAD DE LA VIVIENDA

Categoría	Porcentaje de hogares
Propia	100,00
Alquilada	-
Total	100,00

MATERIAL DE LA VIVIENDA

Categoría	Porcentaje de hogares
Adobe	46,28
Noble	16,53
Rústico	37,19
Total	100,00

La provisión de los servicios básicos en las regiones en estudio que se ve representada por cuatro criterios: energía eléctrica que la tiene el 93 % de

hogares, agua potable que tiene el 78 %, desague que lo tiene solamente el 30 %, y letrinas que lo tiene el 56 %.

DISPONE DE ENERGIA ELECTRICA

Categoría	Porcentaje de hogares
SI	93,39
NO	6,61
Total	100,00

DISPONE DE AGUA POTABLE

Categoría	Porcentaje de hogares
SI	78,51
NO	21,49
Total	100,00

DISPONE DE DESAGUE

Categoría	Porcentaje de hogares
SI	30,58
NO	69,42
Total	100,00

DISPONE DE LETRINA

Categoría	Porcentaje de hogares
SI	56,20
NO	43,80
Total	100,00

Es importante asimismo conocer con qué facilidades de comunicación cuentan las familias de las regiones visitadas. La encuesta encontró que el 92 % de familias tiene radio y el 85 % tiene televisión, esto permitiría aprovechar estos medios para la difusión y aspectos de capacitación que se puedan emprender haciendo uso de dichas facilidades.

TIENE RADIO

Categoría	Porcentaje de hogares
SI	92,56
NO	7,44
Total	100,00

TIENE TELEVISION

Categoría	Porcentaje de hogares
SI	85,12
NO	14,88
Total	100,00

En cuanto a la principal actividad económica que ha reportado las familias tenemos que todas están relacionadas con la agricultura aunque se combinan con la ganadería principalmente y luego con el comercio y servicios como la alimentación en restaurantes.

PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONOMICA

Categoría	Porcentaje de hogares
AGRICULTURA	41,32
AGRICULTURA Y GANADERIA	40,50
AGRICULTURA Y COMERCIO	7,44
AGRICULTURA Y RESTAURANTE	1,65
AGRICULTURA, GANADERIA Y RESTAURANTE	0,83
AGRICULTURA, GANADERIA Y COMERCIO	5,79
AGRICULTURA, COMERCIO Y RESTAURANTE	0,83
COMERCIO	0,83
OTROS	0,83
Total	100,00

Un 62 % de hogares está conuido por jefes de familia que predominantemente han llegado a cursar la educación primaria solamente; 18 % con secundaria incompleta y muy pocos, sólo 2% con estudios superiores.

NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE FAMILIA

Categoría	Porcentaje de hogares
PRIMARIA COMPLETA	29,75
PRIMARIA INCOMPLETA	32,23
SECUNDARIA COMPLETA	18,18
SECUNDARIA INCOMPLETA	7,44
SUPERIOR	2,48
SIN ESTUDIOS	9,92
Total	100,00

La facilidad de servicios de atención de salud, con las políticas sectoriales del actual Gobierno está representada por programas como el SIS que llega a 71 % de hogares, sin embargo aún un 23 % no cuenta con ningún tipo de seguro.

SEGURO DE SALUD

Categoría	Porcentaje de hogares
SIS	71,07
ESSALUD	5,79
OTRO SEGURO	0,00
NO TIENE	23,14
Total	100,00

Capitalización

Las familias agricultoras tienen un nivel de capitalización variable predominantemente representado por las herramientas manuales como palanas, picos y rastrillos que son las más frecuentes. Sólo un 7 % cuenta con medios de aspersión y 14 % cuenta con animales para transporte.

BIENES DE CAPITAL

Categoría	Porcentaje de hogares
PALANAS	27,96
PICOS	29,22
RASTRILLOS	19,40
MOCHILA ASPERSORA	7,30
TRACTOR	0,25
CARRETA	1,01
BURRO	14,86
Total	100

Como en otros lugares del país, en el ámbito rural, la tenencia de la tierra agrícola es principalmente propia y esto es importante y va muy asociado a la decisión de siembra que se realiza cada año.

La decisión de siembra de los maíces nativos, es tomada básicamente por la orientación del mercado para un 83 % de familias, cada vez es menor la tradición como refieren los agricultores y en este caso se refleja en la encuesta con solamente un 2 % de respuestas., el tener semilla de estos maíces principalmente de características de adaptación y consumo es la principal razón para un 14 % de productores.

¿COMO DECIDE SEMBRAR MAIZ

Categoría	Porcentaje de hogares
TRADICION	2,48
MERCADO	83,47
TIENE SEMILLA	14,05
Total	100,00

Aspectos agronómicos

La preparación de la semilla para la siguiente generación del cultivo es predominantemente realizada por las mujeres; factor cultural que debe tomarse en cuenta con fines de capacitación en conservación y selección de semilla. Un 2 % no prepara por que la compra.

QUIEN PREPARA LA SEMILLA

Categoría	Porcentaje de hogares
Dueño	7,44
Dueña	80,17
Familia	9,92
No prepara	2,48
Total	100,00

La forma de preparar el terreno es predominantemente con tracción animal, tanto yunta de bueyes como caballos. Luego se tiene el trabajo grupal para la labora manual y finalmente un 15 % de trabajo individual (solo la familia).

FORMA DE PREPARACIÓN DE TERRENO

Categoría	Porcentaje de hogares
MANUAL INDIVIDUAL	15,53
MANUAL GRUPAL	32,04
CON ANIMALES	44,66
CON MAQUINARIA	7,77
Total	100,00

La principal plaga reportada es el gusano cogollero, seguido del complejo de gusanos de tierra y cortadores. Un 13 % indica que no tiene plagas y un importante 7 % que tiene polilla como plaga de almacén que es muy nociva para los granos guardados.

PRINCIPALES PLAGAS

Categoría	Porcentaje de hogares
gusano cogollero	34,71
gusano cortador	2,48
gusano de tierra	6,61
loro	1,65
mazorquero	2,48
ninguno	13,22
polilla	7,44
otros	31,41
Total	100,00

De acuerdo a las incidencias de las plagas indicadas en el cuadro anterior, un 52 % ha respondido que no hace ningún tipo de control en tanto que el control químico lo hace el 29 %.

MODALIDAD DE CONTROL DE PLAGAS

Categoría	Porcentaje de hogares
control químico	29,75
desgrane oportuno	1,65
espolvorear ceniza	2,48
no tiene plagas	10,74
sin control	52,07
otros	3,31
Total	100

La siembra en estas regiones está íntimamente asociada a la temporada de lluvias, haciéndose para el 59 % de las familias en el mes de octubre, luego en setiembre un 22 % y algunos adelantan la siembra de maíces tardíos desde agosto (12 %).

MES DE SIEMBRA

Categoría	Porcentaje de hogares
Agosto	12,40
Julio	2,48
Marzo	0,83
Mayo	1,65
Noviembre	0,83
Octubre	59,50
Septiembre	22,31
Total	100,00

Consecuentemente, la mayor época de cosecha se da en Junio con 54 % y luego en mayo con un 33 %.

MES DE COSECHA

Categoría	Porcentaje de hogares
Agosto	0,83
Diciembre	4,13
Enero	0,83
Julio	3,31
Junio	54,55
Marzo	0,83
Mayo	33,06
Mayo Y Junio	1,65
Septiembre	0,83
Total	100,00

Usos de los maíces nativos

Todavía se constata que es el hábito de consumo el principal responsable de la conservación y difusión en el tiempo de los maíces nativos, la dinámica de su movimiento con permanentes introgresiones con materiales de otros lugares del país se explica por esta finalidad de su cultivo.

Como se había encontrado en la costa norte en el año 2013, también luego de casi 50 años de las primeras colecciones, los pobladores conservan los maíces nativos para sus diversas formas de consumo, las preparaciones han tenido un desarrollo muy diversificado también y por ese lado no se observa pérdida de conocimiento asociado al cultivo y a su diversidad.

Sí se observa problemas en la secuencia intergeneracional por que la mayoría de personas entrevistadas que refiere ampliamente las formas de preparar alimentos en base al maíz nativo es de 50 años o más y conservan semillas que posiblemente sus hijos o nietos ya no los cultiven.

7.4.3. Amenazas a la diversidad biológica

Como en otros lugares del país se ha identificado las principales amenazas a la diversidad de maíz nativo, las cuales se citan a continuación.

- Crecimiento demográfico
- Crecimiento de las ciudades (desplazamiento de la agricultura)
- Pérdida de conocimientos tradicionales asociados al maíz
- Desertificación y cambio climático
- Cambios de uso de la tierra

7.4.4. Identificación de zonas especiales

Se consideran zonas especiales en el contexto del Estudio a aquellas que cubren grandes extensiones en cada Región, donde se desarrollan algunas actividades económicas, industriales, diferentes de la agricultura familiar que

es la que hace la conservación, también se incluyen áreas con algún tipo de protección reconocida oficialmente.

Áreas naturales protegidas

Existe un sistema nacional de áreas protegidas que es dirigido desde el nivel central Lima a través del SERNANP. Estas áreas cubren una gran extensión en las diez Regiones y albergan asentamientos de agricultores en su interior, los cuales en algunos casos cultivan maíces nativos. Estas áreas cubren 3,158,963 hectáreas en toda la zona de estudio, amplia extensión que permite mantener en el interior importante biodiversidad nativa principalmente de vida silvestre.

Cuadro N° 5. Áreas naturales protegidas continentales en Regiones estudiadas

Código	Nombre	Departamento	Extensión (ha)
PN 04	Parque Nacional Huascarán	Ancash	340,000
ZR 05	Zona Reservada Cordillera Huayhuash	Ancash	67,590
SN 02	Santuario Nacional de Calipuy	La Libertad	4,500
RN 07	Reserva Nacional de Calipuy	La Libertad	64,000
BP 02	Bosque de Protección Puquio Santa Rosa	La Libertad	73
RN 04	Reserva Nacional de Lachay	Lima	5,070
RVS 02	Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa	Lima	263
RP 01	Reserva Paisajística Nor Yauyos - Cochas	Lima y Junín	221,268
BP 01	Bosque de Protección Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial	Lima	18
ZR 05	Zona Reservada Cordillera Huayhuash	Ancash, Huánuco y Lima	67,590
ZR 08	Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo	Lima	276
ZR 12	Zona Reservada Lomas de Ancón	Lima	10,962
ZR 13	Zona Reservada Bosque de Zárate	Lima	546
ZR 19	Zona Reservada Ancón	Lima	2,193
ACR 03	Área de Conservación Regional Albufera de Medio Mundo	Lima	688
ACP 04	Área de Conservación Privada Huayllapa	Lima	21,107
PN 10	Parque Nacional Otishi	Junín y Cusco	305,973
SN 07	Santuario Nacional Pampa Hermosa	Junín	11,544
SH 01	Santuario Histórico Chacamarca	Junín	2,500
RN 02	Reserva Nacional de Junín	Junín y Pasco	53,000
RP 01	Reserva Paisajística Nor Yauyos - Cochas	Junín y Lima	221,268
RC 04	Reserva Comunal Asháninka	Junín y Cusco	184,468
RC 05	Reserva Comunal Machiguenga	Junín y Cusco	218,906
BP 03	Bosque de Protección Pui Pui	Junín	60,000
ACR 14	Área de Conservación Regional Huaytapallana	Junín	22,407
ACP 76	Área de Conservación Privada Ilsh Pichacoto	Junín	329
SH 02	Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho	Ayacucho	300
RN 01	Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille	Ayacucho	6 500.00
SN 03	Santuario Nacional Lagunas de Mejía	Arequipa	691
RN 06	Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca	Arequipa	366 936.00
RP 02	Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi	Arequipa	490 550.00
SN 04	Santuario Nacional de Ampay	Apurímac	3 635.50
PN 08	Parque Nacional Bahuaja - Sonene	Puno y Madre de Dios	1,091,416
RN 05	Reserva Nacional del Titicaca	Puno	36,180
ZR 15	Reserva Paisajística Cerro Khapia	Puno	18,314
ACP 49	Área de Conservación Privada Taypiña	Puno	651
ACP 50	Área de Conservación Privada Checca	Puno	560
ACR 05	Área de Conservación Regional Vilacota Maure	Tacna	124,313
TOTAL			3,158,963

Zonas arqueológicas

Otro tipo de zonas especiales que goza de protección oficialmente reconocida es el de los sitios arqueológicos cuya cobertura y distribución geográfica es también amplísima.

Como se ha observado en el trabajo de campo, los sitios arqueológicos en el país, que se consideran intangibles, se superponen con áreas naturales protegidas, zonas de operación minera, poblados, carreteras y áreas agrícolas. En varios lugares visitados, existen campos de maíz dentro de estas áreas intangibles.

Cuadro 6. Existencia reconocida de sitios arqueológicos en las Regiones Visitadas

Departamento	Provincia	N° de Sitios Arqueológicos	Departamento	Provincia	N° de Sitios Arqueológicos
Ancash	Aija	22	Apurímac	Abancay	8
	Antonio Raymondi	23		Andahuaylas	1
	Bolognesi	24		Antabamba	1
	Carhuaz	13		No determinado	2
	Carlos F. Fitzcarrald	2		Barranca	71
	Casma	33	Lima	Canta	28
	Corongo	26		Cañete	275
	Huacaz	27		Huacal	22
	Huari	40		Huachiriri	193
	Huarmey	53		Huaura	58
	Huaylas	15		Lima	356
	Mariscal Luzuriaga	4		Oyón	1
	Ocros	5		Yauyos	12
	Pallasca	15		N.D.	51
	Pomabamba	20	Junín	Chupaca	14
	Recuay	15		Huancayo	12
	Santa	97		Jauja	12
	Sihuas	27		Junín	11
	Yungay	7		Satipo	6
La Libertad	Cajamarquilla	14		Tarma	48
	Otuzco	41		N.D.	27
	Gran Chimú	1	PUNO	Azángaro	1
	Pataz	20		Carabaya	8
	Santiago de Chuco	24		Chucuito	7
Huancavelica	Sánchez de Carrión	10		El Collao	8
	Acobamba	1		Huancané	4
	Castrovirreyña	10		Lampa	9
	Huancavelica	18		Melgar	10
	Huaytará	5		Moho	16
Ayacucho	N.D.	1		Puno	21
	Huamanga	152		San Román	1
	Huanta	49		Sandia	1
	La Mar	30		Yunguyo	2
	Lucanas	1		N.D.	6
Arequipa	Victor Fajardo	21	Tacna	Tacna	31
	Arequipa	65		Jorge Basadre	1
	Camaná	37		Tarata	3
	Caravelí	51	TOTAL		2640
	Castilla	40			
	Caylloma	114			
	Condesuyos	28			
	Islay	17			
	La Unión	84			

Zonas de actividad minera

El Perú es un país de intensa actividad minera, lo fue en el pasado y lo sigue siendo ahora, abarcando inmensas áreas que ya han sido concesionadas y por tanto son consideradas unidades mineras por el MINEM aún cuando no estén en operación ni exploración. En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las unidades mineras que se tienen registradas oficialmente.

Como se observa, la superficie que cubren las áreas de operación minera son tan grandes que de hecho en muchas de ellas se constituyen en una amenaza para funcionalidad de los ecosistemas, la conservación de la diversidad, inclusive para la sostenibilidad de la pequeña agricultura familiar, puesto que una operación minera no solamente incluye la mina misma sino significa la construcción de carreteras, campamentos, áreas de disposición de desechos, relaves y otros.

Cuadro 7. Unidades mineras en las zonas prospectadas

Región	Unidades mineras		Unidades en producción		Unidades en exploración	
	Nº	Extensión (ha)	Nº	Extensión (ha)	Nº	Extensión (ha)
Ancash	3,082	1,087,677	39	44,515	59	42,392
La Libertad	2,516	964,290	50	135,676	39	31,562
Lima	3,366	1,081,026	54	168,446	34	23,438
Junín	3,007	723,219	77	99,789	25	30,871
Huancavelica	2,336	665,484	12	29,043	15	18,281
Ayacucho	1,882	1,014,005	19	35,815	12	26,773
Arequipa	4,036	2,025,779	67	168,416	110	93,480
Apurímac	1,348	870,231			14	18,055
Puno	3,142	1,910,332	18	58,600	21	26,624
Tacna	899	585,812	13	19,518	5	760
Total	25,614	10,927,855	349	759,818	334	312,236

Fuente: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/MAPAS/2014/MAPA\(Alta\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/MAPAS/2014/MAPA(Alta).pdf)

Según información del MINEM, el 15 % del territorio nacional está concesionado a la minería (19,308,000 ha) pero en actividad solamente se encuentra el 1.19 % (1,517,464 ha). Asimismo un 69 % del territorio está restringida a la actividad mnera (89,037,992 ha), entre estas áreas están comprendidas 199 áreas naturales

Zonas de Proyectos Especiales

Entre las actividades del país que cubren amplias superficies, están los Proyectos Especiales que en su mayoría buscan establecer condiciones para el desarrollo económico de las zonas en que intervienen o de zonas que se sirven de sus recursos como el caso de las grandes irrigaciones.

La presencia de estos grandes proyectos afecta en alguna medida a los ecosistemas o agroecosistemas de las zonas altas que es donde se establecen normalmente las captaciones, explanamientos, reservorios y otras estructuras para cuya construcción se construyen carreteras, se crean campamentos y de hecho se interviene en áreas donde hay biodiversidad presente alterándola definitivamente. Del mismo modo las áreas por donde transcurren luego las estructuras de conducción también tienen el mismo efecto. Estos efectos aún no han sido estudiados pero de hecho han ocurrido y han modificado drásticamente los paisajes naturales.

De hecho la totalidad de la agricultura de los valles de la costa en el Perú, como se ha visto ahora en Lima, Ancash, Arequipa y Tacna, depende del agua que traen los ríos o los sistemas de riego desde las partes altas, consecuentemente toda la diversidad de maíz que hay en ellas necesita también de este recurso vital.

7.5. Entrega de germoplasma y muestras herborizadas de las colectas de maíz

Se han realizado 89 colectas de maíz las cuales han sido entregadas al programa de maíz de la Universidad Nacional Agraria de La Molina, cumpliendo con lo estipulado en los términos de referencia del presente servicio. Copia del acta de entrega – recepción se encuentra en el anexo 7.

7.6. Exposición informativa y explicativa de los resultados obtenidos

De acuerdo a los términos de referencia, se ha realizado la exposición de los resultados del presente servicio de consultoría el día 16 de diciembre de 2014 en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA, en el marco de la reunión del Grupo Técnico de Agrobiodiversidad de la Comisión Nacional de Diversidad Biológica. La presentación se incluye de forma virtual en el CD como anexo 8.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- La prospección en los maíces de las diez regiones estudiadas nos ha hecho ver que la diversidad de maíces se ha mantenido en la composición de razas en líneas generales, pero hay una dinámica intensa por la cual maíces de otros lugares de origen llegan a establecerse muy lejos de ellos, caso de Cuzco, Opaco Huascarán, San Gerónimo Huancavelicano que prácticamente están en todo el sur del país.
- Se ha identificado nuevas razas principalmente en zonas de frontera, donde o no se colectó ampliamente o se ha tenido durante el tiempo la introducción de maíces de Bolivia y Chile, como se ha constatado en el caso de Tacna y de Puno.
- La diversidad observada da lugar a la necesidad de repensar la denominación de las razas debido a que están generándose variantes estables que son fruto de mejoramiento genético como el caso de los maíces morados que ya se alejan bastante del típico Kculli.
- Continúa siendo de gran referencia y utilidad la base de información que se tiene en el Banco de la UNALM, y aún más en la perspectiva no solamente de mejorar su representatividad del maíz nativo conservado sino también de las posibilidades de repoblamiento de zonas que ya no tienen maíces que habían antes con los que se conserva en él. Es el caso de los maíces Coruca, Shajatu, Chunchos, Tambopateño, y otros que no se han encontrado con la amplitud que se conocía en el pasado.
- Se ha continuado enriqueciendo las bases de datos georeferenciadas con que el MINAM cuenta para la elaboración de la línea de base del maíz, la metodología de cuasi-censo así como los diversos formatos originados en los estudios anteriores han facilitado ampliamente el trabajo ayudando a sistematizar mejor el proceso.
- Las amenazas que se han identificado están vigentes y en constante crecimiento, es particularmente preocupante el cambio de uso de la tierra fruto de la ampliación de las urbes y de las actividades mineras como se observa en la gran superficie dedicada a unidades mineras aún no exploradas ni productivas pero sí denunciadas.

8.2. Recomendaciones

- El mercado debe ser visto no como una amenaza sino como una oportunidad pues el hecho de que estos maíces se hayan mantenido en vigencia en todos los lugares visitados indica eso, este enfoque puede también ayudar a generar incentivos para la conservación que permitan hacer frente a las amenazas identificadas.
- Es necesario difundir los resultados del estudio y de anteriores estudios para involucrar a los gobiernos locales y regionales en la tarea de conservación pero sobre todo el aprovechamiento sostenible del recurso diversidad de maíz nativo.
- Subsiguientes continuaciones de estos estudio deben realizarse con anterioridad a las fechas de siembra que se ha tenido en el presente año puesto que en muchos casos se ha llegado a los lugares cuando ya se habían iniciado las siembras y consecuentemente ya se tenía menos mazorcas pues habían sido desgranadas (y seguramente las mejores para observar características morfológicas)
- Promover la difusión de la metodología de clasificación racial en los ámbitos académicos pues no hay la cantidad de profesionales con la experiencia y conocimientos en esta labor lo cual dificulta la realización de estudios de este tipo tan importantes para conservar la diversidad que posee el país y sobre todo organizarla adecuadamente.

9. GLOSARIO

Maíz nativo: Poblaciones de maíz originario del lugar, cultivado ancestralmente en él.

Maíz criollo: Poblaciones de maíz producto del cruzamiento antiguo entre maíces nativos e introducidos y que por sucesivas generaciones se ha seguido manteniendo alcanzando cierto grado de estabilidad en sus características reconocidas por los agricultores del lugar.

Prospección: Término empleado en este caso, en su acepción de “búsqueda” de algo cuya ubicación y posición en el espacio y tiempo se quiere conocer.

Prospección biológica: En el caso de los recursos genéticos se emplea el concepto de “prospección biológica” como la exploración, basada en indicios históricos o del presente, sobre las posibilidades futuras de los recursos biológicos. Se incluye dentro de este concepto, todas las actividades que ayuden en la exploración de nuevos usos y aplicaciones de recursos biológicos (especies nuevas o ya conocidas, sus partes o moléculas) (Pastor y Sigueñas, 2009).

Raza: grupo de plantas de una especie que comparten características mínimas que la hacen diferente de otro grupo las cuales se pueden mantener por mecanismos internos de aislamiento”, añadimos este último concepto por que la competencia por áreas cultivables hace que en una misma zona geográfica se ubiquen diferentes tipos de maíz muy cercanos que pueden permitir eventos de contaminación por transporte natural de polen, por tanto son los mecanismos internos de aislamiento los que permitirán mantener sus características.

Razas primitivas: Este grupo comprende razas que en base a sus características morfológicas y casi generalmente en base a evidencia arqueológica, se considera que son de la mayor antigüedad (Grobman et al, 1961).

Razas primarias o antiguamente derivadas: Se presume que las razas de este grupo se presume que han sido directamente derivadas en épocas pre-colombinas a través de aislamiento, hibridación y selección desde razas primitivas (Grobman et al, 1961).

Razas secundarias o tardíamente derivadas: Son razas cuyo origen puede ser trazado en retrospectiva hacia las razas primarias y que aparecieron principalmente en la época post-colombina (Grobman et al, 1961).

Razas introducidas: Son razas que han sido importadas hacia el Perú y si bien han experimentado algunos intercambios genéticos con las razas nativas, aún mantienen su morfología distintiva en planta y mazorca, lo cual las hace reconocibles como inmigrantes relativamente recientes (Grobman et al, 1961).

Razas incipientes: Estas razas parecen emerger en tiempos actuales como nuevas entidades raciales o se han estabilizado y caracterizado bien en tiempos recientes. Las razas de este grupo son avanzadas en un sentido evolutivo y tienen una distribución geográfica restringida, que comprende uno o pocos valles y áreas circundantes (Grobman et al, 1961).

Razas imperfectamente definidas: Grupo de razas que tienen también limitada dispersión geográfica; algunas de éstas parecen estar en un estado incipiente de desarrollo. Estas razas están suficientemente bien caracterizadas como para ser distinguibles de híbridos o segregantes aleatorios, pero el número limitado de colecciones no ha permitido especificar sus tipos raciales con el mismo nivel de



precisión que el de las razas de los otros grupos. Sólo luego que se hagan y estudien colecciones adicionales se estará en capacidad ya sea de mantenerlas o separarlas como razas distintas (Grobman et al, 1961).

10. BIBLIOGRAFÍA

1. ABC-CLIO. 2002. Life on Earth: an encyclopedia of biodiversity, ecology and evolution. Ed. By Niles Eldredge. 810 p. California.
2. Allaby, Michael. 2010. Ecology: Plants, animals and the Environment. 223p. New York.
3. Bioversity International. 2007. Developing crop descriptors lists. Guidelines for develop-pers. Technical Bulletin N° 13. 84p. Rome.
4. 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.
7. CDB. 1992. Convenio sobre Diversidad Biológica. IUCN.
8. CDB. 2004. Principios y directrices de Addis Abeba para la utilización sostenible de la diversidad biológica. 21p. Montreal.
9. CIMMYT/IBPGR. 1991. Descriptores para maíz. 100p. México-Roma.
10. Maxted, N.; Van Slageren, M.; Rihan, J. 1995. Ecogeographic surveys. in: Collecting plant genetic diversity, technical guidelines. Ed. by Luigi Guarino, Ramanatha Rao y Robert Reid. Cap. 14. pp 255-285. Rome.
11. Pastor S.; Sigueñas M. 2008. Bioprospección en el Perú. SPDA. 79p. Lima.
12. Perú – Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. 1986. Mapa de Perfil Ambiental del Peru.
13. Perú – MINAM. 2010. Cuarta Comunicación Nacional sobre la Aplicación del Convenio de Diversidad Biológica Años 2006 – 2009. 184p. Lima.
14. Perú –MINAM. 2012. Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2012.

11. ANEXOS

Los anexos se presentan en forma virtual en el CD adjunto a este informe y comprenden lo siguiente:

- Anexo 1. BD Prospecciones
- Anexo 2. BD Colecciones
- Anexo 3. BD Encuestas socioeconómicas
- Anexo 4. BD Conocimientos tradicionales
- Anexo 5. Mapas
- Anexo 6. BD fotográfica
- Anexo 7. Acta de entrega y recepción de germoplasma de maíz.
- Anexo 8. Presentación del estudio en ppt.