

Micro Zonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta



FRUTALES NATIVOS

Agustín Gonzáles Coral

Copyright © 2012 – IIAP

Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente - PROTERRA
Av. José Abelardo Quiñones km 2,5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / poa@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2010

El presente estudio fue financiado con fondos del Plan de Impacto Rápido de Lucha contra las Drogas – PIR, administrados por DEVIDA

Cita sugerida:

González, A. 2012. Frutales nativos, cacao y otros sistemas agroforestales, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos - Perú

Todos los derechos reservados. Queda prohibido reproducir, transmitir o almacenar en un sistema de recuperación cualquier parte de esta publicación, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado o de otro tipo, sin autorización previa.

CONTENIDO

CONTENIDO	3
PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
RESUMEN	6
I. OBJETIVOS	7
1.1. Objetivo General.....	7
1.2. Objetivos Específicos.....	7
II. MATERIALES Y MÉTODOS	7
III. RESULTADOS	8
3.1. Parcelas evaluadas y selección de especies.	8
3.2. Especies seleccionadas para sistemas de producción propuesta de la zonificación de frutales.....	27
3.3. Descripción de especies seleccionadas.....	28
IV. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DEL CULTIVO DE FRUTALES NATIVOS AMAZONICOS	93
V. CONCLUSIONES	94
VI. RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

PRESENTACIÓN

Dentro las alternativas de los sistemas de producción de la Amazonía peruana, los frutales nativos amazónicos constituyen una alternativa muy importante, por constituirse un grupo de especies que tiene excelente adaptación a las condiciones edafoclimáticas del ecosistema amazónico, y por constituir fuente de alimentación del poblador rural principalmente, alimentación de animales silvestres y domesticados, fuente de agroindustria regional y servicios ambientales.

En esta perspectiva el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, a través del Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente – PROTERRA, ha desarrollado desarrollando el proyecto MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS NAUTA, donde se consideró a los frutales nativos y cacao como una ocupación territorial de sectores del área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta.

Aproximadamente 30 años a tras, los frutales nativos toma un interés especial en el mundo técnico científico, valorando éstas gran número de especies productoras de frutos comestibles y la inserción en la economía del poblador amazónico. Sin embargo se reconoce la limitada información existente que permita incluir en los sistemas de producción tradicional de la Amazonía peruana. Necesitando trabajos sistemáticos que contribuya al desarrollo socio económico regional, nacional e internacional.

Existe muchas especies que vienen siendo aprovechadas tanto de los rodales naturales, como el caso del aguaje, ungurahui, huasai entre otras; así como un gran número (aproximadamente 40), que los agricultores lo mantienen en sus huertos caseros, chacras y purmas, donde practican los conocimientos tradicionales para el uso, manejo y conservación, con excelentes arreglos agroforestales en el tiempo y espacio, que el proyecto debe tomar en cuenta dentro sus recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

En la Amazonía peruana, la agricultura se desarrolla con un pequeño grupo de especies, orientados básicamente a la subsistencia alimentaria del poblador amazónico; Sin embargo se coloca en un segundo plano a un gran número de especies de frutales nativos, que a pesar, que dentro sus actividades diarias se considera a la recolección de frutos de medio natural y que muchos de ellos por tradición o conveniencia han sido trasladados a espacios cercanos a la comunidad u hogares.

El inicio de la domesticación de muchas especies productoras de frutos comestibles, han sido realizado por las comunidades indígenas y agricultores mestizos, quienes han transportado los frutos y semillas del bosque para incluir en las especies útiles que se encuentran en las chacras y huertas, en donde el proceso de domesticación y selección aún continúa.

Existen muchos trabajos de taxonomía, propagación y aspectos relacionados al cultivo, bien sea como monocultivos (camu camu, pijuayo palmito) o como componentes de sistemas agroforestales, casos de especies de comportamiento herbáceo, arbustivo o arbóreo, con arreglos de componentes tradicionales practicados por los agricultores regionales. Observando los dos sistemas en dos ecosistemas diferentes como zonas inundables y no inundables.

Algunas instituciones cuentan con estudios sistemáticos de especies pre seleccionadas, resaltando el potencial para desarrollar sistemas diversificados de producción como alternativa a los sistemas tradicionales, con la posibilidad de brindar valor agregado y contribuir al desarrollo socio económico del poblador regional, especialmente con especies de gran abundancia o consumo en la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta.

El área de la carretera Iquitos – Nauta, considerado como un “polo de desarrollo” de esta parte de la Amazonía, se realizó una ocupación desordenada con poco conocimiento de las potencialidades que ella alberga, lo que trajo como consecuencia algunos fracasos o en todo caso retraso en el desarrollo de esta zona de la Amazonía, incrementando este problema, que, con el fin de posicionamiento se abrió muchas áreas para uso agrícola sin que éstos cuenten con esta capacidad, apoyado con políticas inadecuadas e incluso llegando a brindar créditos, sin un sustento técnico que garantice el desarrollo de tal actividad, desconociendo las potencialidades de muchos recursos entre ellos los frutales nativos, que por muchos años ha sido el sustento directo o indirectamente del poblador amazónico.

Con el fin de contribuir a una adecuada ZEE, de la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta, se realizó el monitoreo en siete sectores en la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta, zonas que cuentan con plantaciones de frutales nativos y cacao, llegando a evaluar hasta 66 parcelas en 34 centros poblados, con una gran diversificación (número de especies), con diferentes grados de abundancia (individuos por especies) en las diferentes parcelas, criterios asociados a otras características de la zona (suelos, fisiografía, altitud entre otras), que orientaran las posibles áreas de cultivo de especies seleccionadas.

RESUMEN

Las actividades se realizaron en el área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta, que para el caso de la zona de la cuenca del río Itaya, se dividió en tres sectores: Cuenca del río Itaya (sector 1 alto río Itaya, 2 sector medio del río Ucayali y sector 3 bajo río Itaya), para el sector de la cuenca del río Marañón, en sector 1, y para el eje de la carretera (en tres sectores), evaluándose la presencia de frutales nativos, cacao bajo modelos agroforestales, en parcelas de 1.50 hectáreas aproximadamente.

En el sector de Alto Itaya que comprende los centros poblados de **Melitón Carbajal, 12 De Octubre, Huáscar, Nuevo Miraflores y Nuevo Progreso**, después de evaluar nueve parcelas, se determinó una diversificación de 14 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 26 individuos de cada especie. En la sub zona de Medio Itaya que comprende los centros poblados de **Varadero Omaguas, Peña Blanca, Paraíso, San Antonio y Palo Seco**, después de evaluar 10 parcelas, se determinó una diversificación de 27 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 15 individuos de cada especie. En la sub zona de Bajo Itaya que comprende los centros poblados de **Limón, Soledad, San Juan De Múnich y Buena Esperanza**, después de evaluar cinco parcelas, se determinó una diversificación de 32 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 37 individuos de cada especie. En la zona de la cuenca del río Marañón, la sub zona uno, que comprende los centros poblados de **Payorote, San Francisco, Amazonas, Santa Cruz, San José De Sara panga y 09 De Octubre**, después de evaluar 12 parcelas, se determinó una diversificación de 28 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 17 individuos de cada especie. En la sub zona del eje de la carretera ubicación uno, que comprende los centros poblados de **1º De Febrero, Nuevo San Juan, 12 De Abril, San Lucas y 10 De Octubre**, después de evaluar 10 parcelas, se determinó una diversificación de 42 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 29 individuos de cada especie. En la sub zona del eje de la carretera ubicación dos, que comprende los centros poblados de **24 De Octubre, Ex Petroleros, Nuevo Horizonte, Paujil II Zona, Ángel Cárdenas I Zona**, después de evaluar 11 parcelas, se determinó una diversificación de 39 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 20 individuos de cada especie. En la sub zona del eje de la carretera ubicación Tres, que comprende los centros poblados de **13 De Febrero, El Dorado, 03 De Octubre y Moralillo**, después de evaluar nueve parcelas, se determinó una diversificación de 33 especies, con abundancia relativa que va desde 1 hasta 23 individuos de cada especie.

I. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Evaluar el potencial para el desarrollo de sistemas de producción diversificada con cacao y frutales nativos seleccionados bajo el desarrollo de sistemas agroforestales.

1.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los sistemas agroforestales de producción diversificada con cacao y especies de frutales nativos.
- Proponer alternativas de sistemas integrales de producción agroforestales con cacao y frutales nativos.
- Elaborar un mapa de potencial desarrollo agrícola de especies frutales nativos seleccionados y cacao.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Las actividades se realizaron en la zona de influencia de la carretera Iquitos Nauta, que comprende la Cuenca del río Itaya, Cuenca del río Marañón y el eje de la carretera Iquitos - Nauta. Se contó como material de apoyo el Mapa base del área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta, a escala 1:100,000., información primaria, fueron registrados directamente de los sistemas agroforestales y cacao de las comunidades de la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta.

Para la identificación de zonas potenciales para el desarrollo de sistemas agroforestales con frutales nativos y cacao, se tuvo en cuenta las propiedades físicas y químicas de los suelos donde se desarrollan las especies en mayor abundancia, la fisiografía de los suelos, altitud de los sectores.

Para la tabulación, sistematización e interpretación de la información, se elaboró una base de datos que. Se realizó los cálculos estadísticos de diversificación y abundancia de las especies, finalmente se elaboró el mapa del potencial de desarrollo de las especies de los frutales nativos seleccionados y cacao.

III. RESULTADOS

3.1. Parcelas evaluadas y selección de especies.

Fueron evaluados parcelas con cultivos agroforestales en 34 centros poblados, 14 en el sector del río Itaya 14 seis en el marañón, y 14 eje de la carretera (Tabla 1).

Tabla N° 01
Centros poblados con parcelas de sistemas agroforestales (frutales nativos y cacao) en el área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta

Nº	CENTROS POBLADOS	DISTRITO	PROVINCIA	X	Y
01	Melitón Carvajal *	San Juan Bautista	Maynas	655600,64	9527930,47
02	12 de Octubre	San Juan Bautista	Maynas	661334,92	9530794,67
03	Huáscar *	San Juan Bautista	Maynas	664335,61	9528911,13
04	Nuevo Miraflores	San Juan Bautista	Maynas	671571,78	9534097,64
05	Nuevo Progreso	San Juan Bautista	Maynas	673239,67	9533987,96
06	Varadero de Omaguas	San Juan Bautista	Maynas	678703,37	9541869,32
07	Peña Blanca *	Belén	Maynas	679516,27	9548006,93
08	Paraíso *	San Juan Bautista	Maynas	679855,80	9550727,07
09	San Antonio *	San Juan Bautista	Maynas	680372,30	9554614,38
10	Palo Seco *	San Juan Bautista	Maynas	680742,50	9556519,36
11	Limón	Belén	Maynas	683619,90	9558513,29
12	Soledad *	San Juan Bautista	Maynas	682260,55	9560030,52
13	San Juan de Múnich *	Belén	Maynas	686704,17	9565116,51
14	Buena Esperanza	San Juan Bautista	Maynas	686592,20	9571524,16
15	Payorote *	Nauta	Loreto	667365,36	9509083,92
16	San Francisco	Nauta	Loreto	664629,00	9508053,00
17	Amazonas *	Nauta	Loreto	663471,00	9506860,00
18	Santa Cruz *	Nauta	Loreto	661148,00	9504460,00
19	San José de Sarapanga	Nauta	Loreto	651490,00	9495994,00
20	09 de Octubre	Nauta	Loreto	645262,00	9494616,00
21	1º de febrero *	Nauta	Nauta	660513,00	9518162,00
22	Nuevo San Juan *	San Juan Bautista	Maynas	662863,11	9521678,38
23	12 de Abril	San Juan Bautista	Maynas	668379,00	9533462,00
24	San Lucas *	San Juan Bautista	Maynas	671987,39	9547521,16
25	10 de Octubre *	San Juan Bautista	Maynas	671604,01	9546363,55
26	24 de Octubre *	San Juan Bautista	Maynas	669676,58	9548767,95
27	Ex Petroleros *	San Juan Bautista	Maynas	672020,54	9548182,94
28	Nuevo Horizonte	San Juan Bautista	Maynas	673111,00	9550946,66
29	Paujil II Zona *	San Juan Bautista	Maynas	670122,66	9555500,69
30	Ángel Cárdenas I Zona *	San Juan Bautista	Maynas	674903,60	9553481,29
31	13 de Febrero *	San Juan Bautista	Maynas	674328,84	9556810,48
32	El Dorado	San Juan Bautista	Maynas	677086,00	9562667,00
33	03 de Octubre *	San Juan Bautista	Maynas	683319,27	9563834,06
34	Moralillo *	San Juan Bautista	Maynas	684275,00	9567029,00

*Presencia de la especie *Theobroma cacao*

En su gran mayoría las parcelas pertenecen a propietarios, otros a áreas comunales y un tercer tipo de parcelas en áreas de centros educativos, donde se delimitó áreas de aproximadamente 1.5 ha cada una, (Tablas 2, 3 y 4).

Tabla N° 02

Parcelas agroforestales con frutales nativos y cacao en centros poblados de la cuenca del río Itaya, área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta

Nº	CENTROS POBLADOS	Propietario de Parcela	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4	Número de spp.
01	Melitón Carbajal	Pedro Díaz López *	0654559	9528456	0654535	9528424	0654484	9528513	0654465	9528493	13
		Jaime Marraza Onores *	0655949	9528697	0655912	9528693	0655814	9528635	0655960	9528260	7
02	12 de Octubre	Remigio Murayari Tapullima	0660990	9530402	0661066	9530442	0660991	9530487	0660966	9530648	17
		Alex Rengifo Rojas	0660842	9530703	0660823	9530678	0660829	9530655	0660868	9530677	11
03	Huáscar	Francisco Tejada Lomas *	0661343	9528980	0661361	9528959	0661390	9528973	0661377	9529010	12
04	Nuevo Miraflores	Paolo Sánchez Tuanama	0670142	9533495	0670138	953355	0670096	9533514	0670095	9533478	22
		Rony Tuanama Lanchuma	0670182	9533207	0670222	9533158	0670231	9533171	0670214	9533217	17
05	Nuevo Progreso	Estelita Paredes Muñoz 1	0674565	9534797	0674564	9534775	0674470	9534746	0674467	9534775	18
		Estelita Paredes Muñoz 2	0674579	9534687	0674529	9534678	0674459	9534694	0674464	9534727	17
06	Varadero de Omaguas	Lidia Marina Chota Boria	0678244	9539599	0678275	9539628	0678264	9539690	0678214	9539661	19
		Jorge Campos Saavedra	0678167	9539659	0678169	9539581	0678237	9539598	0678205	9539651	18
07	Peña Blanca	Comunal	0679464	9547582	0679475	9547547	0679457	9547496	0679417	9547498	19
		Comuna l*	0679317	9547576	0679356	9547508	0679410	9547551	0679351	9547612	25
08	Paraíso	Arquímedes Gonzáles Vela 1	0679662	9552875	0679554	9552851	0679566	9552938	0679599	9552935	26
		Arquímedes Gonzáles Vela 2 *	0679672	9552856	0679666	9552898	0679610	9552942	0679681	9552947	20
09	San Antonio	Roger Albán Shuña *	0679885	9554569	0680054	9554571	0680010	9554652	0679881	9554712	30
		Antonio Rivas Cabrera	0679802	9554688	0679798	9554646	0679876	9554582	0679880	9554679	18
10	Palo Seco	German Llerena Mori *	0680935	9557275	0680933	9557321	0680953	9557354	0680998	9557298	33
		Juan Murayari Ricota	0680779	9557318	0680733	9557275	0680681	9557318	0680739	9557361	22
11	Limón	Diógenes Sánchez Rengifo	0683064	9558379	0683117	9558426	0683065	9558468	0683011	9558426	20
12	Soledad	Juan Pórtelo Romaina *	0682009	9559460	0682074	9559471	0682089	9559587	0682010	9559654	34
		Bertha Celis Mozombite *	0681979	9559539	0681979	9559526	0681913	9559457	0682007	9559436	20
13	San Juan de Múnich	Comunal *	0686841	9565283	0686832	9565331	0686728	9565258	0686760	9565237	22
14	Buena Esperanza	Relinda De Jesús Tamani	0686282	9568935	0686244	9568941	0686225	9568523	0686292	9568527	31

* Presencia de la especie cacao *Theobroma cacao*

Tabla N° 03
Parcelas agroforestales con frutales nativos y cacao en centros poblados de la cuenca del río Marañón, área de influencia de la carretera Iquitos –Nauta.

Nº	CENTROS POBLADOS	Propietario de Parcela	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4	Número de spp.
01	Payorote	Julio Yaicate Curmayari *	0667666	9509788	0667609	9509728	0667540	9509818	0667580	9509849	7
		Parcela Escolar	0666986	9510519	0667011	9510552	0667050	9510558	0667012	9510493	19
		Área Comunal *	0667642	9508888	0667567	9508865	0667601	9508789	0667650	9508823	26
02	San Francisco	Jaime Pinedo Salami	0664603	9508099	0664569	9508115	0664562	9508167	0664531	9508145	26
		Angelina Manuyama Maytahuri	0664625	9508018	0664644	9507978	0664590	9507979	0664567	9508036	21
03	Amazonas	Lita Pacaya Manuyama *	0663375	9506900	0663341	9506865	0663399	9506801	0663454	9506845	20
		Esther Amias Mozombite	0663509	9506864	0663539	9506885	0663457	9506958	0663397	9506949	30
04	Santa Cruz	Ángel Pérez Romaina *	0661196	9504388	0661143	9504433	0661062	9504315	0661086	9504278	27
05	San José de Sarapanga	Juan Irarica Pacaya	0651517	9496043	0651469	9496102	0651572	9496140	0651595	9496116	20
		Juan Huaymacari Tamani	0651572	9496140	0651601	9496096	0651607	9496084	0651702	9496167	27
06	09 de Octubre	Edwin Yaicate Huaymacari	0645235	9494632	0645201	9494683	0645084	9494628	0645096	9494559	26
		Segundo Amasifuen Tapullima	0645141	9494550	0645158	9494482	0645452	9494561	0645425	9494632	22

* Presencia de la especie cacao *Theobroma cacao*

Tabla N° 04

Parcelas agroforestales con frutales nativos y cacao en centros poblados del Eje de la carretera, área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta.

Nº	CENTROS POBLADOS	Propietario de Parcela	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4	Nº de spp.
01	1º de febrero	Manuel Soregui Guerra	0660526	9518178	0660663	9518072	0660597	9518015	0660485	9518105	23
		Hernando García Cárdenas *	0660371	9517763	0660342	9517713	0660485	9517754	0660424	9517786	35
02	Nuevo San Juan	Hildebrando Murayari Sangama	0663323	9521137	0663304	9521183	0663240	9521134	0663293	9521095	26
		Fornida Córdova *	0663282	9521075	0663249	9521012	0663175	9521065	0663202	9521111	28
03	12 de Abril	Oswaldo Ríos Quiroz	0665827	9534565	0665776	9534704	0665916	9534667	0665913	9534551	29
		Nélida Fababa Pereyra	0666389	9534365	0666424	9534320	0666488	9534392	0666541	9534453	35
04	San Lucas	Juan Sajami Mozombite *	0669241	9545643	0669274	9545727	0669247	9545795	0669162	9545687	37
		Marcia Marlena Guedez Alvis	0668730	9545800	0668676	9545716	0668771	9545689	0668820	9545759	26
05	10 de Octubre	Rosa Nolorbe Ferreira *	0673203	9543782	0673189	9543749	0673281	9543711	0673308	9543757	17
		Octavio Apagueño Ojanama *	0673532	9543225	0673468	9543197	0673417	9543233	0673458	9543292	29
06	24 de Octubre	Teobaldo Pinedo Espinoza *	0668732	9549776	0668647	9549711	0668611	9549822	0668674	9549860	39
		Fidel Vázquez Apuela *	0668832	9549664	0668839	9549637	0668763	9549584	0668734	9549645	25
07	Ex Petroleros	Aladino Chujutalli Pizango *	0671127	9548315	0671075	9548359	0671035	9548263	0671075	9548231	28
		Juan Cieza Díaz *	0671489	9547854	0671447	9547815	0671479	9547741	0671531	9547800	29
08	Nuevo Horizonte	Elvira Lozano Gómez	0671127	9551655	0671079	9551729	0671049	9551618	0671086	9551603	22
		Eliseo Sangama Shupingahua	0671223	9551574	0671189	9551542	0671236	9551442	0671280	9551474	10
		Rebeca Dávila Montes	0671373	9551379	0671437	9551526	0671319	9551649	0671264	9551506	26
09	Paujil II Zona	Edwin Ushiñahua Fasanando	0667506	9560426	0665403	9560362	0667492	9560312	0667449	9560376	20
		Delina Linares De Orozco *	0667518	9560242	0667453	9560187	0667499	9560114	0667561	9560168	26
10	Ángel Cárdenas I Zona	Cléber Díaz Aguinda *	0674580	9552181	0674725	9552124	0674659	9552024	0674568	9552032	35
		Segundo Á. Sinarahua Pizango *	0674705	9552194	0674721	9552239	0674762	9552248	0674759	9552181	17
11	13 de Febrero	Edwin Acho Ruiz *	0673896	9555143	0673961	9555085	0673965	9555179	0673909	9555205	38
		Roger Ruiz Panderero *	0672461	9556559	0672481	9556530	0672415	9556418	0672391	9556449	23
12	El Dorado	Wilma Reyna Arévalo	0678044	9561692	0678038	9561764	0678009	9561757	0678051	9561649	26
		Amelia Marín Pezo	0677757	9561902	0677715	9561958	0677789	9562024	0677827	9561965	18
13	03 de Octubre	Felipe Isuiza Gonzáles *	0681519	9561626	0681465	9561676	0681576	9561760	0681627	9561723	32
		Wilson Ríos Ríos 1	0681133	9561558	0681525	9561525	0681095	9561500	0681075	9561523	14
		Wilson Ríos Ríos 2 *	0681108	9561556	0681069	9561517	0681017	9561558	0681052	9561598	12
14	Moralillo	Lastenia Huayunga López	0683776	9565833	0683650	9565854	0683722	9565898	0683820	9565940	24
		Lizardo Yahuarcani Villanueva *	0684413	9567826	0684455	9567845	0684423	9567819	0684462	9567837	25

(*) Presencia de la especie cacao *Theobroma cacao*

Para efectos de sistematización, interpretación y discusión del potencial de frutales nativos, cacao y sistemas agroforestales se dividió en sietesectores:

Para la cuenca del río Itaya, sector Alto Itaya que comprende los centros poblados de **Melitón Carbajal, 12 De Octubre, Huáscar, Nuevo Miraflores y Nuevo Progreso** (Tabla 5). Después de evaluar nueve sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 11 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 26 individuos de cada especie. Sector Medio Itaya, que comprende los centros poblados de **Varadero Omaguas, Peña Blanca, Paraíso, San Antonio y Palo Seco** (Tabla 6). Después de evaluar 10 sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 15 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 16 individuos de cada especie. En el sector Bajo Itaya que comprende los centros poblados de **Limón, Soledad, San Juan De Múnich y Buena Esperanza (Tabla 7)**, después de evaluar cinco sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 23 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 37 individuos. En el sector del río Marañón, la sub zona uno, que comprende los centros poblados de **Payorote, San Francisco, Amazonas, Santa Cruz, San José de Sarapanga y 09 De Octubre (Tabla 8)**, después de evaluar 12 sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 19 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 17 individuos de cada especie. En el eje de carretera, sector uno, que comprende los centros poblados de **1º De Febrero, Nuevo San Juan, 12 de Abril, San Lucas y 10 De Octubre (Tabla 9)**. Después de evaluar 10 sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 24 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 29 individuos de cada especie. Eje de carretera sector dos, que comprende los centros poblados de **24 De Octubre, Ex Petroleros, Nuevo Horizonte, Paujil II Zona, Ángel Cárdenas I Zona (Tabla 10)**. Después de evaluar 11 sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 24 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 21 individuos de cada especie. Eje de carretera sector tres, que comprende los centros poblados de **13 De Febrero, El Dorado, 03 De Octubre y Moralillo (Tabla 11)**. Después de evaluar nueve sistemas agroforestales, se determinó una diversificación de 24 especies, con abundancia relativa que va desde 2 hasta 23 individuos de cada especie.

Tabla N° 05

Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales, en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (sector alto Itaya)

ESPECIES	MELITON CARBAJAL		12 DE OCTUBRE		HUASCAR	NUEVO MIRAFLORES		NUEVO PROGRESO		TOTAL
	MELITON 1	MELITON 2	12 DE OCTUBRE 1	12 DE OCTUBRE 2	HUASCAR 1	MIRAFLORES 1	MIRAFLORES 2	PROGRESO 1	PROGRESO 2	
Caimito	51	62	24	8	31	8	23	7	23	237
Aguaje	18	15	29	19	5	9	10	10	14	129
Umari	15	10	15			6	6	21	45	118
Guaba	1	48	3	10	4	6	4	12	14	102
Uvilla	3	5	9	6	19	20	11	5	3	81
Pijuayo	23		2	4		14	5	1	2	51
Mango	18				2	1	25	1	1	48
Macambo	2		8	7		6	1	1	11	36
Huasai			14			20		1		35
Anona			1			7	1	3	19	31
Shimbillo	2		2	1		3	9		2	19

Tabla N° 06
Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales, en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (sector medio Itaya)

ESPECIES	VARADERO OMAGUAS		PEÑA BLANCA		PARAISO		SAN ANTONIO		PALO SECO		TOTAL
	VARAD1	VARAD2	P.BLANCA1	P.BLANCA2	PARAISO1	PARAISO2	ANTONIO1	ANTONIO2	P.SECO1	P.SECO2	
Aguaje	30	23	15	22	9	8	22	20	3	5	157
Zapote	4	6	1	5	5	59	19	3	6	6	114
Caimito	14	23	7	8	5	4	17	11	3	7	99
Yarina	8	8	6				34	7	2		65
Sacha mango			3	9	1	1	17		2	25	58
Macambo	7	10	2	6	2	3	13	3	3	4	53
Guaba	2	17	5	2	5	8	5		2	2	48
Charichuelo	1		3	27			9				40
Mango		1		2	2	14	4	2		15	40
Cinamillo		16	9	7			3	3		1	39
Uvilla	3	14	6	5	1	2	3			3	37
Huasai	18	3	2		2						25
Anona	2		1	3	4	3	4	3	2		22
Umari	7	1	3	6						4	21
Arazá	2	1	5	1		4	5		1	1	20
Pijuayo	1	7	2	2		5			3		20

Tabla N° 07

Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (sector bajo Itaya)

ESPECIES	LIMON	SOLEDAD		S. J. DE MUNICHIS	BUENA ESPERANZA	TOTAL
	LIMON1	SOLEDAD1	SOLEDAD2	MUNICHIS 1	B.ESPERANZA 1	
Toronja	31	14	14	40	87	186
Mango	2	19	18	33	7	79
Aguaje	14	35	7	3	19	78
Zapote		41	8		8	57
Huasai	5	10	1		31	47
Caimito	4	9	6	1	15	35
Guaba		9		8	18	35
Anona		11	8		11	30
Pan de árbol	2	7	4	2	10	25
Yarina	2	12	7	2		23
Cacao		6	12	3		21
Sacha mango		2	8	2	9	21
Pijuayo		1	1		18	20
Guayaba	8	4	2		5	19
Dinamillo		11	3	1	2	17
Pomarrosa		11	2		4	17
Cedro	5	4	1	2	3	15
Shimbillo	2	2		2	6	12
Huito	1	7	1	1	1	11
Palta		1			10	11
Arazá			1	1	8	10
Macambo	1	8	1			10
Uvilla		4			6	10

Tabla N° 08
Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales, en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (sector río Marañón)

ESPECIES	PAYOROTE			SAN FRANCISCO		AMAZONAS		SANTA CRUZ	SAN JOSE DE SARAPANGA		09 DE OCTUBRE		TOTAL
	PAYO1	PAYO2	PAYO3	S.FRANC1	S.FRANC2	AMAZ1	AMAZ2	S.CRUIZ 1	SARAPAN 1	SARAPAN 2	9DEOCTUBRE1	9DEOCTUBRE2	
Caimito		22	10	12	16	9	9	16	28	62	14	6	204
Aguaje			3	2	11	15	18	9	8	19	27	8	120
Yarina		47	5	37	4			11	1	7	5		117
Zapote		4	16	10	14	8	10	8	22	16	2	3	113
Macambo		2	1	4	2	3	3	25		52	1	1	94
Uvilla		3	3	3	7	4	4	8	20	24	11	2	89
Guaba	10		8	3	7	9	3	8	13	12	7	6	86
Pijuayo		1	9		4	4	6	14	10	22	8	3	81
Arazá		1	5	1		3	10	2	16	34			72
Sacha mango		2	5	1	5	2	2	6	9	24	2	4	62
Mango	2			3	8	7		15			3	16	54
Pan de árbol		3	10	6	1	2	2	1	8	14	3		50
Caoba	40			1									41
Toronja			24	8		6						2	40
Palta			6	1	1	6	7	5			5	2	33
Anona				1	8	3		3	1	9	3	1	29
Cedro	11	2	1	4	2	2	1				1	1	25
Shimbillo			2	1	5	8	2	1	1	1	3		24
Umari		7					1	5	4	7			24

Tabla N° 09
Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales, en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (eje carretera sector 1)

ESPECIES	1 DE FEBRERO		NUEVO SAN JUAN		12 DE ABRIL		SAN LUCAS		10 DE OCTUBRE		TOTAL
	1DEFEB1	1DEFEB2	N.S.JUAN 1	N.S.JUAN2	12DEABR1	12DEABR2	S.LUCAS1	S.LUCAS2	10DEOCT1	10DEOCT2	
Caimito	13	16	18	5	11	116	22	29	16	46	292
Mango	17		18	24	19	124	21	7	23	9	262
Guaba	54	31	11	23	1	26	26	1	3	10	186
Aguaje	39	11	6	10	11	3	21	49		23	173
Macambo	1		3		2		17		136	7	166
Toronja	46	20	9	10	3	13	24	6	3	11	145
Pijuayo	33	26	14	12		11	2	3	10	31	142
Uvilla	5	12	11	13	10	23	22			25	121
Umari	23	4	16		11	6	10	3	3	32	108
Naranja			14	8	27	6	4	26		1	86
Shapaja		11	1	1		13	3	25	5	9	68
Cacao		11		3			2		43	2	61
Copoazú		11			12		9	1	21	2	56
Guayaba	5	10	2	4		9	4	18		1	53
Yarina			1			32				7	40
Carambola	1			1	5		3		30		40
Ubos		2			7	23		2		2	36
Anona	1		14	6		3	9			2	35
Casho	10		4	6		3		11			34
Añallucaspi						5	1		27		33
Camu - camu								32			32
Bolaina									26		26
Tornillo					17				6	2	25
Caoba		5			14	5					24

Tabla N° 10
Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales, en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (eje carretera sector 2)

ESPECIES	24 DE OCTUBRE		EX PETROLEROS		NUEVO HORIZONTE			PAUJIL II ZONA		ANGEL CARDENAS I ZONA		TOTAL
	24DEOCT1	24DEOCT2	EXPETRO1	EXPETRO2	HORIZON1	HORIZON2	HORIZON3	PAUJIL1	PAUJIL2	A.CARDE1	A.CARDE2	
Pijuayo	43	15	2	11	7	42	35	11		53	11	230
Aguaje	29	3	16	8	13		71	30	29	25	2	226
Macambo	37		112	36			18	12	3	6		224
Caimito	10	15	10	22	59		31	8	14	29	6	204
Guaba	20		5	19	4	3	49	9	9	25	18	161
Uvilla				16			50	9	20	40	23	158
Toronja	20	13	8		14		1	13	7	33	7	116
Umari		3		11	1		31	7	30	13	3	99
Mango	2	13	12	16	9	3	6	5	11		4	81
Cacao	21	5	8	1					2	36	2	75
Shapaja	36	4	3		3	7	6		3	7	1	70
Arazá	2		9	20	3		5		8	6	2	55
Anona	1	13	5	1	14		1	5	1	5	3	49
Huasai	20							1		26		47
Cedro	5		1		10	3	7		2	12		40
Tornillo			3	3						32	2	40
Pan de árbol	10	4			9	4		2	2	5		36
Copoazú	1		15	9			5			5		35
Pomarrosa			1	7			19	1		3	1	32
Guayaba	6	6		5			4	5	3		1	30
Taperiba	7		12	6			1					26
Casho	1		2	12				7	2			24
Sacha mango		7		4					13			24
Charichuelo	14			8							1	23

Tabla N° 11
Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales de la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta (eje de carretera sector 3).

ESPECIES	13 DE FEBRERO		EL DORADO		03 DE OCTUBRE			MORALILLO		TOTAL
	13 DE FEB 1	13 DE FEB 2	DORADO 1	DORADO 2	3DEOCT1	3DEOCT2	3DEOCT3	MORALILLO 1	MORALILLO 2	
Uvilla	15	5	5	28	144		7	5	1	210
Pijuayo	28	18	67	33	16	7	12	1	5	187
Caimito	17	19	8	62	26			5	11	148
Aguaje	18	6	24		10	18	29	20	5	130
Macambo	3	5	36	4	6	12	26	8	2	102
Palta	1	1	45	15	10	9	17	1	2	101
Toronja	29	6	22	2	2	6		16	11	94
Umari	9		45	14	9	1		4		82
Guaba	4	11	32	6	2	4		12	3	74
Anona	7	3	6	13	1	2	2	20	12	66
Mango	7		10	27	3		3		1	51
Carambola	24		1					24		49
Zapote	2	5			23			9	9	48
Cacao	7	3			26		6		4	46
Yarina	39								3	42
Huasai	24	2			12				1	39
Añallucaspi					32	3		1		36
Guayaba	6	4		15			1	7	2	35
Anacaspi	3	25								28
Cinamillo	3		7		1			1	15	27
Copoazú	11	4	3	5			4			27
Cedro	4		3	2	5	1		4	7	26
Cashapona	4	1			16					21
Shapaja	13	4			1					18

Tabla N° 12
Especies de frutales nativos y cacao en sistemas agroforestales en los sectores de la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta

Sector	Especies de Primer Orden	Especies de Segundo Orden	Especies de Tercer Orden
Alto Itaya (Melitón Carbajal, 12 De Octubre, Huáscar, Nuevo Miraflores y Nuevo Progreso)	Caimito <i>Pouteria caimito</i> Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Umari <i>Poraqueiba cericea</i> Guaba <i>Inga edulis</i> Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i>	Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i> Mango <i>Mangifera indica</i> Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Huasai <i>Euterpe precatoria</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i> Shimbillo <i>Inga sp.</i>	
Medio Itaya (Varadero Omaguas, Peña Blanca, Paraíso, San Antonio y Palo Seco)	Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Zapote <i>Matisia cordata</i> Caimito <i>Pouteria caimito</i> Yarina <i>Phytelephas macrocarpa</i> Sacha mango <i>Grias neuberthii</i>	Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Guaba <i>Inga edulis</i> Charichuelo <i>Garcinia macrophylla</i> Mango <i>Mangifera indica</i> Cinamillo <i>Oenocarpus mapora</i>	Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i> Huasai <i>Euterpe precatoria</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i> Umari <i>Poraqueiba cericea</i> Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i>
Bajo Itaya (Limón, Soledad, San Juan De Múnich y Buena Esperanza)	Toronja <i>Citrus sp</i> Mango <i>Mangifera indica</i> Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Zapote <i>Matisia cordata</i> Huasai <i>Euterpe precatoria</i> Caimito <i>Pouteria caimito</i> Guaba <i>Inga edulis</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i>	Pan de árbol <i>Arthocarpus altilis</i> Yarina <i>Phytelephas macrocarpa</i> Cacao <i>Theobroma cacao</i> Sacha mango <i>Grias neuberthii</i> Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i> Guayaba <i>Inga edulis</i> Cinamillo <i>Oenocarpus mapora</i> Pomarrosa <i>Eugenia jambos</i>	Cedro <i>Cedrella odorata</i> Shimbillo <i>Inga sp</i> Huito <i>Genipa americana</i> Palta <i>Persea americana</i> Arazá <i>Eugenia stipitata</i> Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i>
Río Maraón (Payorote, San Francisco, Amazonas, Santa Cruz, San José de Sarapanga y 09 De Octubre)	Caimito <i>Pouteria caimito</i> Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Yarina <i>Phytelephas macrocarpa</i> Zapote <i>Matisia cordata</i> Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i> Guaba <i>Inga edulis</i>	Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i> Arazá <i>Eugenia stipitata</i> Sacha mango <i>Grias neuberthii</i> Mango <i>Mangifera indica</i> Pan de árbol <i>Arthocarpus altilis</i> Caoba <i>Swietenia macrophylla</i>	Toronja <i>Citrus sp</i> Palta <i>Persea americana</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i> Cedro <i>Cedrella odorata</i> Shimbillo <i>Inga sp</i> Umari <i>Poraqueiba cericea</i>
Eje de carretera sector 1 (1° De Febrero, Nuevo San Juan, 12 de Abril, San Lucas y 10 De Octubre)	Caimito <i>Pouteria caimito</i> Mango <i>Mangifera indica</i> Guaba <i>Inga edulis</i> Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Toronja <i>Citrus sp</i> Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i> Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i>	Umari <i>Poraqueiba cericea</i> Naranja <i>Citrus aurantium</i> Shapaja <i>Scheelea sp</i> Cacao <i>Theobroma cacao</i> Copoazú <i>Theobroma grandiflorum</i> Guayaba <i>Psidium guajaba</i> Yarina <i>Phytelephas macrocarpa</i> Carambola <i>Averhoa carambola</i>	Ubos <i>Spondias mombim</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i> Casho <i>Anacardium occidentale</i> Añallucaspi <i>Cordia ucayaliensis</i> Camu – camu <i>Myrciaria dubia</i> Bolaina <i>Guazuma crinita</i> Tornillo <i>Cedrelinga catenaeformis</i> Caoba <i>Swietenia macrophylla</i> .
Eje de carretera sector 2 (24 De Octubre, Ex Petroleros, Nuevo Horizonte, Paujil II Zona, Ángel Cárdenas I Zona)	Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i> Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Caimito <i>Pouteria caimito</i> Guaba <i>Inga edulis</i> Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i> Toronja <i>Citrus sp</i> Umari <i>Poraqueiba cericea</i>	Mango <i>Mangifera indica</i> Cacao <i>Theobroma cacao</i> Shapaja <i>Scheelea sp</i> Arazá <i>Eugenia stipitata</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i> Huasai <i>Euterpe precatoria</i> Cedro <i>Cedrella odorata</i> Tornillo <i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Pan de árbol <i>Arthocarpus altilis</i> Copoazú <i>Theobroma grandiflorum</i> Pomarrosa <i>Eugenia jambos</i> Guayaba <i>Psidium guajaba</i> Taperiba <i>Spondias dulcis</i> Casho <i>Anacardium occidentale</i> Sacha mango <i>Grias neuberthii</i> Charichuelo <i>Garcinia macrophylla</i>
Eje de carretera sector 3 (13 De Febrero, El Dorado, 03 De Octubre y Moralillo)	Uvilla <i>Pouroma cecropiifolia</i> Pijuayo <i>Bactris gasipaes</i> Caimito <i>Pouteria caimito</i> Aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> Macambo <i>Theobroma bicolor</i> Palta <i>Persea americana</i> Toronja <i>Citrus sp</i> Umari <i>Poraqueiba cericea</i>	Guaba <i>Inga edulis</i> Anona <i>Rollinia mucosa</i> Mango <i>Mangifera indica</i> Carambola <i>Avehoa carambola</i> Zapote <i>Matisia cordata</i> Cacao <i>Theobroma cacao</i> Yarina <i>Phytelephas macrocarpa</i> Huasai <i>Euterpe precatoria</i>	Añallucaspi <i>Cordia ucayaliensis</i> Guayaba <i>Psidium guajaba</i> Anacaspi <i>Apuleia molaris</i> Cinamillo <i>Oenocarpus mapora</i> Copoazú <i>Theobroma grandiflorum</i> Cedro <i>Cedrella odorata</i> Cashapona <i>Socratea exorrhiza</i> Shapaja <i>Scheelea sp</i>

Theobroma cacao “cacao” está presente en 31 parcelas agroforestales de 22 centros poblados (Tabla 1, 2, 3 y 4). Esta especie por sus exigencias tecnológicas de cultivo necesita la asociación con otras especies maderables, industriales o frutales, constituyéndose en un componente en los sistemas agroforestales tradicionales o mejorados.

De la información de primera mano se recopiló lo siguiente: En el centro poblado de Melitón Carbajal existe la Asociación Agraria Los Líderes de Melitón Carbajal, cuentan con viveros de cacao listos para el trasplante. En el centro poblado de Nuevo San Juan, deudores de Sacha Inchi, están recibiendo préstamos de palanca para Cacao, quienes están agrupados como Asociación Agraria Selva Verde. En el centro poblado de San Antonio río Itaya, existe la Asociación de Cacaoteros de la cuenca del río Itaya, en el centro poblado de Ángel Cárdenas I Zona, existe dos hectáreas de cacao injertado. En el centro poblado de Moralillo, existen plantaciones en producción de cuatro hectáreas, propiedad del Señor Alexander Long Meléndez. Con la información que se cuenta, existe la posibilidad de promocionar este cultivo, teniendo en cuenta las áreas con presencia de la especie, suelos, fisiografía, altitud entre otros.

Tabla N° 13
Frutales nativos presentes en las parcelas de cultivos en centros poblados de la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta

Nº	ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
01	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae
02	Aguajillo	<i>Mauritiela sp</i>	Arecaceae
03	Almendro	<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae
04	Anihuayo	<i>Plinia clausa</i>	Myrtaceae
05	Anona	<i>Rollinia mucosa</i>	Annonaceae
06	Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	Myrtaceae
07	Cacahuillo	<i>Herrania nítida</i>	Sterculiaceae
08	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae
09	Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	Apocinaceae
10	Camu - camu	<i>Myrciaria dubia</i>	Myrtaceae
11	Casho	<i>Myrciaria floribunda</i>	Myrtaceae
12	Castaña	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
13	Chambira	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae
14	Charichuelo	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae
15	Chirimoya	<i>Garcinia macrophylla</i>	Cluciaceae
16	Cinamillo	<i>Annona chirimola</i>	Annonaceae
17	Cocona	<i>Oenocarpus mapora</i>	Arecaceae
18	Copoazú	<i>Solanum sessiliflorum</i>	Solanaceae
19	Granadilla	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Sterculiaceae
20	Guaba	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae
21	Guanábana	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae
22	Guayaba	<i>Annona scuamosa</i>	Annonaceae
23	Huasai	<i>Psidium gujaba</i>	Myrtaceae
24	Huicungo	<i>Euterpe precatória</i>	Arecaceae
25	Huito	<i>Astrocaryum huicungo</i>	Arecaceae
26	Leche huayo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
27	Macambillo	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
28	Macambo	<i>Theobroma subincanum</i>	Sterculiaceae
29	Metohuayo	<i>Theobroma bicolor</i>	Sterculiaceae
30	Palillo	<i>Caryodendron orinocense</i>	Euphorbiaceae
31	Palta	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Myrtaceae
32	Papaya	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
33	Pijuayo	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
34	Piña	<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae
35	Sacha mangua	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae
36	Sacha pandisho	<i>Grias neuberthii</i>	Lecythidaceae
37	Shimbillo	<i>Pachira acuática</i>	Bombacaceae
38	Ubos	<i>Inga sp</i>	Fabaceae
39	Umari	<i>Spondias mombim</i>	Anacardiaceae
40	Ungurahui	<i>Poraqueiba cericea</i>	Icacinaceae
41	Uvilla	<i>Oenocarpus bataua</i>	Anacardiaceae
42	Yarina	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	Moraceae
43	Zapote	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Arecaceae
44		<i>Matisia cordata</i>	Bombacaceae

Tabla N° 14
Frutales adaptados a los ecosistemas amazónicos en las parcelas de los centros poblados de la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta

Nº	ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORIGEN
01	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Asiática
02	Cidra	<i>Citrus medica</i>	Rutaceae	Asiático
03	Limon	<i>Citrus lemon</i>	Rutaceae	Asiático
04	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	Asiático
05	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	India
06	Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Asiático
07	Pan de árbol	<i>Arthocarpus altilis</i>	Moraceae	Asiático
08	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	Asiática
09	Pomarrosa	<i>Eugenia jambos</i>	Myrtaceae	Asiática
10	Taperiba	<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	Asiática
11	Toronja	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	Asiática

Tabla N° 15
Especies forestales presentes en sistemas agroforestales en centros poblados del área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta.

Nº	ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
01	Amasisa	<i>Erytrina sp</i>	Fabaceae
02	Anacaspí	<i>Apuleia molares</i>	Fabaceae
03	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
04	Añallucaspi	<i>Cordia ucayaliensis</i>	Boraginaceae
05	Ayauma	<i>Couroupita guianensis</i>	Lecythidaceae
06	Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i>	Apocynaceae
07	Bolaina	<i>Guazuma crinita</i>	Sterculiaceae
08	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
09	Capinuri	<i>Maquira coriaceae</i>	Moraceae
10	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae
11	Carahuasca	<i>Guatteria trichoclona</i>	Annonaceae
12	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae
13	Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	Meliaceae
14	Charapilla	<i>Iryanthera juruensis</i>	Myristicaceae
15	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
16	Huacapú	<i>Mincuartia guianensis</i>	Olacaceae
17	Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i>	Bigoniaceae
18	Huayruro	<i>Ormosia sp</i>	Fabaceae
19	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Bombacaceae
20	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
21	Machi mango	<i>Eschweilera sp</i>	Lecythidaceae
22	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
23	Moena	<i>Aniba rosaedora</i>	Lauraceae
24	Oje	<i>Ficus inspida</i>	Moraceae
25	Pashaco	<i>Macrolobium acaciafolium</i>	Fabaceae
26	Punga	<i>Pachira punga</i>	Bombacaceae
27	Sacha casho	<i>Anacardium giganteum</i>	Anacardiaceae
28	Sangre de grado	<i>Croton draconoides</i>	Euphorbiaceae
29	Tahuarí	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae
30	Tangarana	<i>Sclerolobium sp.</i>	Caesalpinaceae
31	Topa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacaeae
32	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Fabaceae

Tabla N° 16
Especies de frutales nativos seleccionadas y cacao para sistemas agroforestales en la zona de influencia de la carretera iquitos - nauta.

POR SECTORES (7)		POR PARCELAS (66)	
Chirimoya	7	Uvilla	1213
Cinamillo	7	Toronja	1011
Guayaba	7	Zapote	702
Pan de árbol	7	Yarina	685
Pomarrosa	7	Cacao	683
Sacha mango	7	Huasai	676
Shimbillo	7	Sacha mango	613
Taperiba	7	Guayaba	576
Uvilla	7	Shapaja	455
Zapote	7	Pan de árbol	372
Bolaina	6	Cinamillo	305
Cacao	6	Cedro	259
Carambola	6	Pomarrosa	237
Casho	6	Copoazú	209
Cedro	6	Carambola	209
Huasai	6	Ubos	199
Toronja	6	Naranja	191
Ubos	6	Casho	171
Ungurahui	6	Charichuelo	163
Yarina	6	Caoba	162
Cacahuillo	5	Shimbillo	152
Charichuelo	5	Tornillo	142
Guanábana	5	Taperiba	124
Huito	5	Añallu caspi	122
Naranja	5	Bolaina	116
Palma aceitera	5	Huito	113
Sangre de grado	5	Mandarina	108
Shapaja	5	Cashapona	98

3.2. Especies seleccionadas para sistemas de producción propuesta de la zonificación de frutales

Dentro del gran número de especies de frutales nativos amazónicos encontrados en los sistemas agroforestales tradicionales del área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta.

Tabla N° 17
Especies priorizadas con potencial de cultivo en la zona de Influencia de la carretera Iquitos - Nauta

Nº	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae
2	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae
3	Camu camu	<i>Myrciaria dubia</i>	Myrtaceae
4	Huasá	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae
5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae
6	Macambo	<i>Theobroma bicolor</i>	Sterculiaceae
7	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Sterculiaceae
8	Uvilla	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	Moraceae
9	Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	Apocinaceae
10	Anihuayo	<i>Plinia clausa</i>	Myrtaceae

3.3. Descripción de especies seleccionadas

AGUAJE

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMÍA

Familia	: Arecaceae
Especie	: <i>Mauritia flexuosa</i> L.
N.común	: Achual, moriche, aguaje, quitere, uara, ita, miriti, buriti.
Sinónimo	: <i>Mauritia minor</i> Burr. <i>Mauritia carana</i> Wallace



2. ORIGEN DISTRIBUCION Y VARIEDADES.

El aguaje se encuentra distribuido en toda la Amazonía, observándose por el norte hasta la cuenca del Orinoco, las Guayanas, Trinidad y Tobago; por el sur se extiende hasta el Cerrado brasileño, llegando a Mato Grosso del Sur, Minas Gerais y São Paulo; por el este se le observa en el litoral brasileño; y por el oeste en los valles del piedemonte andino en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

En el Perú se desarrolla en un ecosistema típico, denominado "aguajal", que se caracteriza por la predominancia y hasta desarrollo de poblaciones monoespecíficas de aguaje con 225 a 350 plantas adultas por hectárea y un número adicional de plantas pequeñas. Los análisis de las imágenes satélite indican que solamente en el Perú existen seis a ocho millones de ha de "aguajales", de los que alrededor de 2,15 millones de ha lo constituyen "aguajales" puros (monoespecíficos) con una densidad superior a 450 plantas/ha.

En el área de influencia de los ríos Ucayali y Marañón existe una vasta extensión conocida como la depresión Ucamara (Ucayali-Marañón) que permanece inundada todo el año y en la que se encuentran grandes extensiones de "aguajales", lo cual, analizado conjuntamente con la alta concentración de poblaciones casi monoespecíficas que predominan en esta zona, sugiere que el centro de diversidad del aguaje podría estar en la Amazonía peruana.

Las condiciones ambientales adaptativas son; Biotemperatura media anual máxima de 25,1°C y biotemperatura media anual mínima de 17,2°C. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419mm y promedio mínimo de 936mm. Altitud variable desde 50 msnm hasta 850 msnm.

3. DESCRIPCION BOTANICA.

El aguaje es una palmera polígama dioica (palmas con flores femeninas, masculinas o bisexuales), tiene una copa esférica, y en condiciones naturales puede alcanzar una altura de 35m. El tallo o estípite es recto, liso, cilíndrico, columnar con DAP 30-60 cm.

Las raíces primarias profundizan hasta 60 cm. y luego desarrollan horizontalmente hasta 40m., tienen raíces secundarias aeríferas o neumatóforos que le permiten respirar a las raíces en condiciones hidromorfos. Las hojas son compuestas, flabeladas, de 5-6m, de longitud, agrupadas en número de 10-20 en la parte terminal del tallo formando la copa; la lámina tiene 80-90 cm. de diámetro y se prolonga en el pecíolo; el haz es verde oscuro y el envés verde claro; el pecíolo es profundamente acanalado, verde oscuro y puede alcanzar hasta 4m de largo. Las inflorescencias masculina y femenina son interfoliarias, iguales en tamaño y forma, de 2-3 m de largo; las flores masculinas miden 10 x 7 mm en la yema y la flor femenina mide 2 mm de largo.

El fruto es una drupa, subglobosa o elíptica, mide 5-7 cm de longitud y 4-5 cm de diámetro, el peso varía 40-85 g; el epicarpo es escamoso de color pardo a rojo oscuro; el mesocarpo suave, amiláceo, de color amarillo, anaranjado o anaranjado rojizo, tiene un espesor de 4-6 mm, y constituye entre el 10-21% del fruto; el endocarpo es una lámina delgada de color blanco. La semilla, 1-2 por fruto, es subglobosa, sólida y con albumen blanco; constituye el 40-44,5% del fruto.

4. MÉTODOS DE PROPAGACION

La propagación es por semilla. Esta es separada fácilmente de la pulpa y debe colocarse inmediatamente en camas de aserrín porque pierde 50% de poder germinativo en 30 días. La germinación es hipogea, se inicia a los 82 días y alcanza 40% a los 101 días.

Sin embargo, se tiene referencia de inicio de germinación a los 30 días y hasta 64% de poder germinativo, lo cual probablemente esté relacionado al grado de maduración fisiológica de la semilla y al genotipo. No se ha estudiado la fisiología de la planta, por lo que no se conoce el momento de maduración fisiológica de los frutos. El pre tratamiento de la semilla con agua corriente a 29°C y la inmersión en una solución de 100 ppm de ácido giberélico aumenta la germinación hasta 58 y 68%, respectivamente, pero no altera la frecuencia de germinación.

Se ha estudiado muy poco el manejo en el vivero y la edad para el trasplante; no obstante, se conoce que durante la etapa de vivero el aguaje desarrolla mucho más cuando tiene 70% de sombra.

5. PRODUCCION Y COSECHA.

La fructificación del aguaje se inicia entre los 7-8 años después de la plantación, cuando las plantas alcanzan una altura de 6-7m; aunque han sido observadas plantas de menor porte que iniciaron la fructificación a partir del 4to año. La fructificación aparentemente ocurre todo el año, con mayores concentraciones entre los meses de febrero-agosto y relativa escasez los meses de setiembre-noviembre.

El momento óptimo de cosecha del racimo, es cuando los frutos adquieren una coloración marrón más intenso y los frutos se desgajan fácilmente. La cosecha del fruto en los sistemas naturales sin manejo, es de la planta derribada; y en sistemas manejados, se utilizan subidores o plantas de apoyo para alcanzar los racimos y cortar con machete, también se utilizan varas largas provistas de ganchos que desgajan los racimos y los frutos se recolectan manualmente del suelo.

La producción en sistemas naturales se estima en 6,1 t/ha en el Perú y 9,1 t/ha en Colombia; bajo cultivo, en plantaciones de monocultivo de 100 palmas/ha, se obtiene 19t/ha con promedio de 190 kg/planta.

6. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Dado que el aguaje no ha sido debidamente estudiado al estado cultivado, no se conocen sus plagas y enfermedades. Una evaluación de los insectos asociados con las plantas silvestres en Iquitos, Perú, indica la presencia de lepidópteros *Opsiphanes* sp., *Prenes* sp. Y *Brassolis* sp. Y larvas de las familias *Gelechiidae* y *Oechphoridae*, los cuales defolían el aguaje. Las larvas de las dos últimas familias esqueletizan las hojas pegando dos folíolos cercanos, ya sea en el ápice o en el tercio medio y forman un canal interno en el que se van alimentando.

Se ha observado *Castnia* sp. Barrenando el raquis de los frutales. Se detecta su presencia por los orificios de salida de la larva del lepidóptero a lo largo del raquis. En los troncos caídos se encuentra *Rhynchophorus palmarum*; ésta es una forma de cultivar el insecto que tienen algunas tribus amazónicas, las cuales utilizan larvas como alimento.

7. UTILIZACIÓN

El consumo de aguaje en algunas localidades de la Amazonía como Iquitos (Perú) es alrededor de 20 t/día. Para utilizar la fruta, ésta se sumerge en una vasija con agua y se expone al calor del sol por unas horas (también se puede hacer con una inmersión rápida de 10 a 15 minutos en agua a 60 a 70°C), después de lo cual se conoce como "aguaje maduro". El "aguaje maduro" se utiliza para consumo humano directo o para la preparación de pasta de aguaje (la pulpa como masa pero sin semilla).

La pasta de aguaje se emplea en la elaboración de "aguajina", un refresco muy agradable preparado con agua y azúcar, y de helados, ambos muy populares en la Amazonía.

También se preparan dulces, los que en el noreste brasileño se utilizan como suplemento vitamínico para prevenir la deficiencia de vitamina A en los niños con edades entre tres y medio y doce años. Un tratamiento de 20 días es suficiente para eliminar los síntomas de hipovitaminosis A. En el delta del Orinoco, los nativos tuestan la pulpa y la consumen como un tipo de pan.

Otro uso común de la pulpa de aguaje es la preparación de bebidas fermentadas ("masato", "caisuma"), al igual que con otras palmeras o la yuca. Asimismo, la inflorescencia joven puede ser cortada para obtener la savia dulce, la que puede ser consumida directamente, fermentada para obtener una bebida alcohólica o hervida para obtener azúcar (92,7% sucrosa, 2,3% azúcares reductores 1,9% ceniza y 3,1% no identificado). La parte terminal del meristema del corazón de la planta también puede ser utilizada para la elaboración de palmito.

La médula almidonosa del tallo es procesada por los indios Warao en el delta del Orinoco, para obtener una harina comestible, similar a la obtenida de la palma asiática *Metroxylon sagu*. La harina del aguaje también se utiliza por muchas poblaciones indias como cura para la diarrea.

Las hojas se emplean en los techos de las viviendas y para la fabricación de numerosos artefactos caseros como sombreros, canastas, cestos de pescar, cuerdas y hamacas. Los peciolos proveen una médula esponjosa y ligera, similar a la madera balsa, que puede ser usada como corcho para botellas, juguetes hechos a mano o relleno para sillas y camas.

8. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL

El aguaje tiene potencial como fuente de vitamina A en la Amazonía. La composición promedio en base a 100 g de peso seco es de 23 a 30% de exocarpio, 10 a 21% de mesocarpio, 12 a 20% de endocarpio y 40 a 44% de endosperma. La composición nutricional de 100 g de mesocarpio mostrado en el Cuadro 1.

El potencial del aguaje se da también como fuente de aceites y grasas. El aceite virgen, extraído del mesocarpio de los frutos maduros de aguaje, es muy rico en ácido oleico y es equivalente en términos de composición a los ácidos grasos de los aceites de las semillas oleaginosas tradicionales. Los ácidos láurico y mistiárico están presentes en el aguaje, sobre todo en el fruto verde y pueden ser utilizados en la industria farmacéutica.

9. ASPECTOS DE AGROINDUSTRIALIZACIÓN A PEQUEÑA ESCALA

La utilización del aguaje en la elaboración de refrescos, helados y bebidas fermentadas, es efectuada por la industria casera. Esta industria debe ser mejorada en aspectos claves como la identificación del momento y método de cosecha, el despulpado y refinado, y la conservación de la pulpa.

Se puede preparar mucílago de aguaje, que podría ser usado como espesante en la industria de alimentos y para la fabricación de jaleas.

10. IMPORTANCIA ECONÓMICA POTENCIAL Y COMERCIALIZACIÓN

El mercado local del aguaje es bueno en las ciudades de la Amazonía, donde la demanda en gran parte del año no es satisfecha. Existe, además, un mercado potencial para helados y refrescos en otras localidades de los países amazónicos y en el exterior. El sabor de la pulpa es muy agradable y peculiar, lo cual le da posibilidad de incursionar en mercados foráneos como un producto exótico.

Para poblaciones con escasa diversidad de fuente de vitamina A, la pulpa de aguaje (suministrada como dulces, postres, etc) es una alternativa que ha dado buen resultado para corregir la hipovitaminosis A. Otro posible uso potencial está dado por la extracción de aceite. Se estima que una planta puede rendir 200 kg de fruta, que daría 24 kg de aceite de la pulpa, lo que con una densidad de 150 plantas femeninas por ha, el rendimiento sería de 3,600 kg de aceite del mesocarpio por año.

11. IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE DESARROLLO DEL AGUAJE EN VALOR AGREGADO

El aguaje a escala industrial permite obtener los siguientes productos principales: pulpa, jugo, yogurt, mermeladas, compotas, néctares para raspadilla, harinas y esencias de sabor para galletas, manjar blanco y productos de confitería, aceites y esencias para industria cosmética, bio diesel para combustibles, briquetas para cocinar, entre otros. Para lograr estos productos, la materia prima debe ser procesada con diferentes tratamientos enriquecidos y presentados de una manera apta y adecuada para el consumo y uso humano. Pese a la gran gama y potencial en la elaboración de productos derivados, se puede observar que los gobiernos regionales y entidades del Estado no difunden la importancia del valor agregado a los productores artesanales. Especialmente no se ha dado a conocer normas y estándares mínimos de calidad, los cuales deben tomarse en cuenta desde que se inician el manejo del producto después de la cosecha. En consecuencia, se tiene en la actualidad una gran presencia de productores artesanales que fabrican los productos derivados en condiciones sanitarias deficientes y no cumplen con las normas y estándares mínimos que exigen otros mercados compradores con mayor capacidad de pago. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, estos productores cumplen el rol de dinamizar el flujo de la cadena hasta el consumidor final. A continuación, se indica los principales procesos que intervienen actualmente en la cadena de valor para el procesamiento de aguaje.

Procesos

Se han identificado líneas de procesos industriales para la utilización del aguaje. La primera se refiere a la producción de pulpa, mediante la cual se obtienen subproductos como jugos, helados, néctares, mermeladas, bebidas y ácido ascórbico natural. La segunda se refiere a la producción de aceites y sus derivados. Para conservar la pulpa del aguaje (primera línea de proceso industrial), se debe colocar en baldes, los cuales son sellados y luego trasladados a los contenedores con cámaras de frío para su preservación o, en su defecto, a una cámara frigorífica de buen funcionamiento (a una temperatura de 15 °C a 21 °C). Recientemente, se ha iniciado la producción de hidratante de aguaje y aceites en gran escala (segunda línea), con gran aceptación en el mercado de la Cosmetología. Brasil produce actualmente varios productos de aceite de aguaje, todos para la piel, promocionados por su capacidad para filtrar y absorber los rayos ultravioleta, evitando, de esta manera, la aparición de cáncer a la piel y otras enfermedades. Así mismo, en el Perú y en países industrializados se está desarrollando la industria de Biodiesel, para la cual se usan como materia prima las semillas oleaginosas como las del aguaje.

Pulpa y derivados

La masa o pulpa del aguaje se extrae del mesocarpio (10% a 20% del fruto), que es de consistencia suave, color amarillo o anaranjado rojizo y tiene un espesor de 4 a 6 mm. Se considera a la pulpa como uno de los alimentos más nutritivos de los frutos del trópico. Así mismo, mediante la extracción de la pulpa se obtienen productos finales de aguaje con alto valor agregado. El proceso para la obtención de la masa (pulpa) de Aguaje de manera artesanal e industrializada comprende las siguientes etapas:

- a) **Cosecha de la fruta:** se considera que el momento ideal para la cosecha es cuando la fruta se encuentra en estado semi-maduro. La pulpa del aguaje al estado natural es de color amarillo, pero cambia a negra y se fermenta muy rápidamente, lo cual afecta y desvaloriza sus subproductos, ocasionando pérdidas que deberán ser tratadas con procesos industriales de homogenización y fijación de colores.
- b) **Transporte:** Para que el producto llegue a su destino final desde la zona de extracción, se considera:

- Primero, el traslado de 50 kilos de aguaje (en sacos) de la zona de extracción, hasta la canoa que llegará a la comunidad.
 - Segundo, desde el centro de acopio, se llevará a través de peque peques y/o lanchas, por el río Marañón hasta los lugares de comercialización (Nauta y /o Iquitos).
- c) Recepción y primer lavado:** tiene por objetivo eliminar la tierra, polvo, hojas y ramillas que estén presentes en cada embalaje o en la fruta. La fruta de aguaje se descompone rápidamente y solo es posible conservar sus cualidades durante los 7 primeros días después de la cosecha, salvo que se someta a un proceso de tratamiento de homogenización y fijación de colores.
- d) Finalmente,** para la transformación del fruto en masa, se sigue el siguiente proceso de manera artesanal:
- Se esparcen los frutos en el piso por dos o tres días hasta que todos tengan una coloración oscura.
 - Se lavan los frutos y se colocan en recipientes con agua más o menos caliente para acelerar el proceso de suavizado de la pulpa.
 - Se machacan los frutos y luego se separan las semillas y pericarpio, quedando solo la masa con la cáscara.
 - Luego, se cierne esa masa para separar la cáscara, y queda la masa lista para ser usada. La pulpa obtenida de forma artesanal se puede conservar por congelación por varios días, pero con la desventaja de que la superficie se torna de color oscura después de unos cuatro días.

El proceso industrializado para la obtención de pulpa es similar al artesanal, pero varía debido a que se emplea una mejor tecnología industrial y buenas prácticas de manufactura, donde los procedimientos sedan de la siguiente manera:

- Recepción de la materia prima en la planta para un pesaje inicial.
- Selección y clasificación de los frutos para descartar los que presenten descomposición, picaduras de insectos, daños, etc.
- Lavado y desinfectado para la extracción de las pulpas, por medio de una despulpadora de fuerza centrífuga que separa las cáscaras y semillas de la pulpa.
- Homogenización de la pulpa, es decir, se regula el pH de la pulpa con ácido cítrico. El grado de azúcar debe ser de 13 a 15° Brix aproximadamente y se completa con una dilución con agua.
- Conservación de la pulpa con sustancias fijadoras para los próximos procesos industriales según la línea de producción. De esta manera, se obtiene un producto semi procesado del cual pueden derivarse otros productos como néctares, mermeladas, jugos, helados, etc.

Néctares

El proceso industrial para la obtención de néctares de aguaje comienza con la mezcla de la piel con pulpa que se pesa y se disuelve en agua en una relación de 1:1. A partir de esta mezcla de pulpa, cáscara y agua se obtiene la pulpa pura para usarla en el néctar. El contenido natural de azúcar de la fruta fresca es de 10°Brix. Esta pulpa se envasa caliente, en botellas, a no menos de 85 °C. Previamente, las botellas han sido esterilizadas, con agua en ebullición, y una vez que se llenan, son selladas herméticamente. Este proceso da como resultado una pulpa natural parcialmente diluida para usos variados. Posteriormente, la pulpa se puede volver a diluir en una proporción de una parte de pulpa por tres partes de agua. Para ello, se estandariza la mezcla con azúcar hasta alcanzar los 14 ° Brix y se agrega, además, 10 gramos de jugo de limón por kilogramo de mezcla. La mezcla se refina, se homogeniza, se precalienta hasta ebullición y finalmente se envasa caliente en recipientes de vidrio, que son cerrados herméticamente.

Jugos y refrescos

La pulpa puede ser empleada para elaborar refrescos de aguaje. Para este caso, debe ser más fina que la usada en los néctares. Las etapas para la elaboración de los refrescos son las siguientes: obtención de la pulpa, dilución y estabilización, endulzamiento, envasado, tratamiento térmico, enfriado, etiquetado y almacenaje.

Chupetes

Los chupetes son la pulpa diluida y cernida, a la que se agrega leche, vainilla y azúcar y se vierte en moldes que se colocan en la congeladora. Los chupetes de aguaje se comercializan por medio de vendedores ambulantes (que reciben el chupete a un precio y lo venden a otro mayor).

Helados

El helado se prepara a base de pulpa diluida y cernida, a la que se agrega leche, y se coloca en un recipiente de acero inoxidable para introducirla en una caja con hielo con sal y hacerla girar por una hora y media hasta que se congele la masa. El producto transformado en helado generalmente se vende en lugares elegantes y su público es de clase social alta y media.

Aguajina

La aguajina se prepara artesanalmente, colocando el fruto o masa en baldes de plástico a los cuales se le agrega hielo. La aguajina se vende en vasos, y los lugares de venta generalmente son las esquinas. En general, una aguajera también es aguajinera. La calidad estrella del fruto es el de color 'amarillo'.

Curichi

Compran el producto en 'masa' y lo transforman en 'aguajina', que es simplemente la masa a la que se le agrega agua y azúcar. La aguajina es colocada en bolsas plásticas alargadas de 200 a 300 ml y congelada, a este producto la población lo conoce como 'curichi'. La venta se realiza en las propias viviendas donde se prepara el curiche y se vende en las calles por medio de niños ambulantes que ofertan el producto en cajas de tecnopor.

Aceite y derivados

El proceso para la obtención de aceite de aguaje es sencillo. Primero se secan al sol los frutos frescos, luego se prensa el aguaje de manera mecánica para extraer el aceite (principalmente de la pulpa) y, finalmente, se envasa. El rendimiento en aceite es de menos del 2% del peso total del fruto, lo que significa que se necesita entre 56 kg y 77 kg de fruto para obtener 1 kg de aceite.

11. PERSPECTIVA

El aguaje, es una especie aún no domesticada, que tiene un gran potencial económico en la selva peruana. Tiene ventajas de utilización de terrenos hidromorfos abundantes en la región y que no son aptos para otros cultivos; puede adaptarse a suelos no inundables; infértiles y ácidos; existe tradición de consumo que ha generado una economía importante en el mercado local; es una especie de uso múltiple que suministra frutos, palmito y madera y almidón del estípote; es una palmera rústica de fácil manejo que se asocia con especies cultivadas de ciclo corto, semi-perennes y perennes; mesocarpo de alto valor nutritivo con versatilidad de aprovechamiento industrial: bebidas, heladería, sorbetería y los frutos de segunda calidad en alimentación animal; disponibilidad de abundante germoplasma diversificado con ecotipos que producen frutos con elevados tenores de Provitamina A (5 000 UI/g de aceite) y de ácidos oléicos que son muy importantes en alimentación humana; el "dulce de burití" preparado del mesocarpo del aguaje, contiene 1 116 ug/100g de Vitamina A como retinol suficientes para eliminar la hipovitaminosis A que afecta a los niños desnutridos.

Las desventajas que limitan el desarrollo masivo del cultivo, son el carácter dióico de la especie, la reducida proporción de mesocarpo respecto al fruto (12-13%), métodos deficientes de cosecha, nulo desarrollo agronómico y tecnológico de conservación y de transformación del fruto y falta de mercados externos.

La promoción comercial del cultivo, debe priorizar recolección de germoplasma de plantas superiores producción y calidad, hibridaciones para incrementar el volumen del mesocarpo y transferir caracteres de porte bajo a la planta para facilitar la cosecha, y precocidad productiva para disminuir el tiempo de inicio de producción comercial. No deberá descuidarse el manejo de los "aguajales" intervenidos y no intervenidos, intensificando los estudios taxonómicos, fenológicos, ecológicos y de población.

CACAO

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMÍA

Familia	: Sterculiaceae
Género	: <i>Theobroma</i>
Especie	: <i>Cacao</i>
Nombre científico	: <i>Theobroma cacao</i> L
Nombres comunes	: Cacao (Rep. Mex.); Bizíáa, Bizoya, Pizoya, Yagabizoya, Yagabisoya, Yagapi-zija (l. zapoteca, Oax); Cacaotero, Cacaocuáhuatl (l.nahuatl); Caco (l. mixe); Cágau (l. Popoluca, Ver); Kahau, Haa (l. maya, Yuc); Cajecua (l. tarasca); Chudenchú (l. otomí); Ma-micha-moya, Mo-chá (l. chinanteca); Yau (Yuc); Cacao, Cacahuatzaua (l. zoque, Chis).



2. DESCRIPCION BOTANICA

Forma. Árbol de pequeña talla, perennifolio, de 4 a 7 m de altura (cultivado). El cacao silvestre puede crecer hasta 20 m o más.

Copa / Hojas. Copa baja, densa y extendida. Hojas grandes, alternas, colgantes, elípticas u oblongas, de (15) 20 a 35 (50) cm de largo por 4 a 15 cm de ancho, de punta larga, ligeramente gruesas, margen liso, verde oscuro en el haz y más pálidas en el envés, cuelgan de un pecíolo.

Tronco / Ramas. El tronco tiene un hábito de crecimiento dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones. Ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas primarias se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas; al conjunto se le llama "molinillo". Es una especie cauliflora, es decir, las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones.

Corteza. *Externa* de color castaño oscuro, agrietada, áspera y delgada. *Interna* de color castaño claro, sin sabor.

Flor(es). Se presentan muchas flores en racimos a lo largo del tronco y de las ramas, sostenidas por un pedicelo de 1 a 3 cm. La flor es de color rosa, púrpura y blanca, de pequeña talla, de 0.5 a 1 cm de diámetro y 2 a 2.5 cm de largo, en forma de estrella. Pétalos 5, de 6 mm de largo, blancos o teñidos de rosa, alternos con los sépalos y de forma muy singular: comienzan estrechos en la base, se ensanchan y se hacen cóncavos para formar un pequeño capuchón y terminan en una lígula; sépalos 5, rosas, angostos, puntiagudos, ampliamente extendidos. Las inflorescencias después de producir flores durante varios años se convierten en tubérculos engrosados que reciben el nombre de "cojinetes florales".

Fruto(s). El fruto una baya grande comúnmente denominada "mazorca", carnosa, oblonga a ovada, amarilla o purpúrea, de 15 a 30 cm de largo por 7 a 10 cm de grueso, puntiaguda y con camellones longitudinales; cada mazorca contiene en general entre 30 y 40 semillas dispuestas en placentación axial e incrustadas en una masa de pulpa desarrollada de las capas externas de la testa.

Semilla(s). Semillas grandes del tamaño de una almendra, color chocolate o purpúreo, de 2 a 3 cm de largo y de sabor amargo. No tiene albumen y están recubiertas por una pulpa mucilaginosa de color blanco y de sabor dulce y acidulado. Todo el volumen de la semilla en el interior está prácticamente ocupado por los 2 cotiledones del embrión. Se les llama vulgarmente "habas" o "granos" de cacao. Ricas en almidón, en proteínas, en materia grasa, lo cual les confiere un valor nutritivo real.

Raíz. El sistema radical se compone de una raíz pivotante que en condiciones favorables puede penetrar más de 2 m de profundidad, favoreciendo el reciclaje de nutrientes y de un extenso sistema superficial de raíces laterales distribuidas alrededor de 15 cm debajo de la superficie del suelo.

Sexualidad. Hermafrodita.

Número cromosómico: $2n = 20$.

3. ORIGEN / EXTENSION

Aunque existen muchas hipótesis sobre el origen del cacao, en el 2002, Motamayor *et al.* (2002) encontraron que el cacao se originó en la cuenca alta del río Amazonas (entre las riveras de los ríos Napo, Caquetá y Putumayo), luego fue introducido por el hombre a Centroamérica, aunque éste sea considerado el primer centro de domesticación y cultivo. Cuando llegaron los primeros colonizadores a América, el cacao era cultivado por los indígenas, principalmente por los aztecas y mayas en Centroamérica. Según los historiadores, este árbol, denominado por los indígenas **cacahualt**, se consideraba sagrado. En México, los aztecas creían que el cacao era de origen divino, donde el profeta **Quatzalcault** fue quien enseñó a la gente a cultivarlo tanto como alimento como para embellecer los jardines de la ciudad de **Talzitapec**. Ya en el siglo XVI, en la era poscolombina, el cacao se dispersó a otros continentes, cuando Hernando Cortés reportó el hallazgo de una bebida amarga usada por los aztecas y envió las semillas y recetas a Europa (Bhattacharjee y Kumar, 2007). Durante el siglo XIX, las recetas originales se refinaron, y se desarrollaron las tecnologías que facilitaron el tostado y molienda de los granos de cacao, con lo cual se originó el desarrollo de la industria del chocolate y se popularizó su consumo en el mundo. El cultivo de *T. cacao* en otros continentes se inició durante la era colonial entre los siglos XVIII y XIX, y en 1900, el 80% de la producción se daba en el continente americano. Ya

en el siglo XXI, América se convierte en el continente con la menor producción, contrastando con el continente africano, donde se encuentra 78% de la producción mundial (Ploetz, 2007).

En la actualidad, el cacao es cultivado en la franja geográfica tropical húmeda ubicada desde los 18° norte hasta los 20° sur de la línea ecuatorial (De Almeida y Valle, 2007).

La especie *Theobroma cacao* "cacao", en la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Madre de Dios, Cuzco y Ayacucho.

4. ESTATUS

Nativa. Es nativa del sur de México y de América Central. Es probable que esta planta haya sido domesticada en México. *Silvestre* (crece silvestre en estrato bajo). Se conoce poco sobre el flujo génico en las poblaciones silvestres. *Cultivada.* Los conquistadores españoles la encontraron bajo cultivo de los indígenas mexicanos. Debido a un gran movimiento transoceánico del germoplasma del cacao, ahora se cultiva en las regiones húmedas de ambos hemisferios. Costa de Marfil, Brasil, Malasia y Ghana son los principales exportadores de cacao.

La producción en Malasia pasó de 2,300 toneladas métricas en 1970 a 125,000 en 1986 (344,000 hectáreas). Han evolucionado tres tipos de cultivares de cacao:

Criollo desarrollado en el norte de Sudamérica y Centro América

Forastero proveniente de la Cuenca Amazónica y el

Trinitario localizado en Trinidad. Tipo Criollo: caracterizado por un fruto con frecuencia alargado, con punta pronunciada, doblada y aguda; la superficie es generalmente rugosa, delgada, de color verde frecuentemente con salpicaduras de rojo a púrpura oscuro y marcada por 10 surcos muy profundos; los granos son grandes, gruesos, de sección casi redonda con los cotiledones blancos o muy ligeramente pigmentados. De este tipo se obtiene el chocolate de más alta calidad, tiene baja producción y es muy susceptible a enfermedades. Tipo Forastero: el fruto es generalmente de forma ovalada y corta, de color verde o amarilla cuando maduro, con una superficie lisa. Pericarpio espeso y difícil de cortar a causa de un mesocarpo fuertemente lignificado; granos pequeños y más o menos aplastados y tienen un color entre púrpura claro y oscuro. Este tipo forma un grupo complejo tanto en sus formas silvestres como cultivadas. Dada su alta producción, el tipo forastero domina la producción mundial. Tipo trinitario: este tipo es altamente variable dado su origen híbrido. Fue clasificado como un tipo de Forastero, es de origen reciente y puede ser reproducido artificialmente. Es probable que se trate de una población segregante que se originó de una cruce entre Forastero (amelonado) y Criollo. En el comercio es conocido como "cacao fino", y su sabor de excelencia puede deberse en parte a su germoplasma criollo.

5. HABITAT

Crece en topografía plana u ondulada. Llega a crecer en terrenos que sobrepasan el 50 % de pendiente, en cañadas, a orilla de arroyos.

Exige temperaturas medias anuales elevadas con fluctuaciones pequeñas, una gran humedad y una cubierta que le proteja de la insolación directa y de la evaporación. La precipitación debe ser de 1,300 a 2,800 mm por año con una estación seca corta, menor de 2 meses y medio. El clima debe ser constantemente húmedo, con temperatura media diaria entre 20 y 30 °C, con una mínima de 16 °C. Para su pleno desarrollo exige suelos profundos (1 m como mínimo), fértiles y bien drenados. Deben evitarse suelos arcillosos, arenosos, mal drenados o muy superficiales con presencia de rocas y un nivel freático poco profundo. Suelos: negro rocoso, café-rojizo barroso, aluvial.

6. IMPORTANCIA ECOLOGICA

Especie Primaria, umbrófila. No es un árbol de espacios abiertos. Evolucionaron bajo circunstancias de dosel cerrado. Este árbol es cultivado bajo la sombra de árboles más grandes pues requiere protección para su desarrollo normal y producción. Comparte el segundo y tercer estrato de las selvas tropicales.

7. VEGETACION / ZONA ECOLOGICA

Tipo de Vegetación: Bosque tropical perennifolio.

Vegetación Asociada: *Guatteria anomala*, *Dialium guianense*, *Swietenia macrophylla*, *Vochysia hondurensis*, *Bursera simaruba*, *Miconia argentea*.

Zona(s) ecológica(s): Trópico húmedo.

FENOLOGIA

Follaje. Perennifolio.

Floración. Florece durante casi todo el año (principalmente verano y otoño).

Fructificación. Los frutos maduran mayormente en la primavera y el verano.

Polinización. Polinización natural: entomófila. El principal agente polinizador es una activa y pequeña "mosquita" (*Forcipomya* spp., Ceratopogonidae), que se ha encontrado en todas las áreas donde se cultiva el cacao. Las mosquitas pueden volar de un árbol a otro hasta una distancia de 60 m y tienen actividad durante el día después de las 8:00 am. Se ha informado que los áfidos y varias especies de hormigas (*Crematogaster* sp. y *Ectatomma tuberculatum*) también efectúan la polinización. El polen puede mantenerse viable por tres días. Las flores están receptivas desde las primeras horas de la mañana.

La flor del cacao comienza a abrirse gradualmente por la tarde, y continúa por la noche hasta que está completamente abierta justo antes del amanecer. Una porción muy grande de flores no son polinizadas y caen al cabo de 48 horas. Se ha desarrollado la protoginia para prevenir la autopolinización. Las

flores funcionalmente son hembras primero y después machos. Existe cuando menos un sistema de incompatibilidad que opera y que favorece la fecundación cruzada (manteniendo la heterozigocidad) pero que no excluye por completo la autofecundación. Las poblaciones de cacao silvestre en el corazón de su distribución natural en las colinas de los Andes en Ecuador, Perú y Colombia son autoincompatibles. En contraste, poblaciones cercanas a la periferia son auto-compatibles. El cacao es una planta altamente alógama, pues se estima que la polinización cruzada es aproximadamente del 95 %. En cultivo se practica la polinización artificial (manual): con unas pinzas se toma un estambre con las anteras abiertas de una flor del progenitor masculino. Las anteras se frotan sobre toda la longitud del pistilo.

8. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Adaptación. Especie de fácil adaptación. Presenta una gran variabilidad genética y adaptación a distintos pisos térmicos, en condiciones muy variables de clima y suelo.

Crecimiento. Los cotiledones abren exponiendo a la plúmula, la cual empieza a crecer al mismo tiempo que la raíz pero es mucho más pequeña. La primera fase de crecimiento termina con la maduración de las primeras hojas. Aparecen brotes subsecuentes a intervalos de 6 semanas, cuyas hojas se encuentran bien espaciadas con un arreglo en espiral. La planta emprende su siguiente fase de crecimiento entre el segundo y cuarto año de edad mediante la formación de su primer molinillo. Cinco yemas en un eje común del extremo terminal de la planta crecen simultáneamente y en apariencia al mismo nivel, debido a la reducción extrema de los entrenudos entre las hojas. Las yemas que emergen muestran un hábito de crecimiento horizontal, lateral o plagiotrópico y se denominan brotes de "abanico", mientras que el tallo crece hacia arriba y es de naturaleza ortotrópica. Después de algunos años puede empezar a crecer un nuevo chupón justo debajo de la unión del primer molinillo y cuando alcanza cierta longitud se forma un nuevo molinillo.

Producción de hojas, frutos, madera y/o semillas. Los árboles del cacao en plantación comienzan a producir flores entre el tercer y sexto año, dependiendo de las condiciones ecológicas y del genotipo. Algunos clones llegan a producir 3.7 toneladas/ha/año de grano (estación experimental en Ghana) y un promedio de 18 a 22 mazorcas por kilogramo de producto seco. La producción de mazorcas es muy variable de año a año. Se estima que en plantación deben mantenerse de 25 a 30 años.

SEMILLA

Almacenamiento / Conservación. Se han investigado métodos de almacenamiento para mantener las semillas viables fuera de la mazorca. La mejor respuesta de almacenamiento registrada es: 24 % de viabilidad después de 8 meses almacenando las semillas a 20 °C y 98 % de humedad relativa (40.6 % de contenido de humedad) en la presencia de un fungicida. Bajo estas mismas condiciones a los 2 meses se tiene una viabilidad de 77 % y un contenido de humedad de 41.4 %. La pérdida de viabilidad ocurrida durante los 8 meses de almacenamiento es inaceptable si se piensa en términos de conservación genética. Existen bancos de genes *ex situ* en forma de plantaciones de árboles de todas las variedades provenientes de semillas o multiplicados vegetativamente (clones). Existen unas 10 colecciones de germoplasma para el cacao (África, Brasil, Costa Rica, Ecuador, Puerto Rico, Florida, Costa de Marfil, Ecuador y Malasia), entre las que sobresalen por su número de clones son las

siguientes: Cocoa Research Institute, en Tafo, Ghana, con 6,000 clones e International Cocoa Genebank, en Trinidad, con 1,872.

Dispersión. Entre los agentes de dispersión se encuentran los monos, ardillas, murciélagos, loros y las corrientes de agua. Los monos ocupan un lugar preponderante. Los cotiledones ricos en grasas y aceites son un blanco atractivo para ellos. Acarrear las semillas, cual racimo de uvas, de un lugar a otro en la selva consumiendo la pulpa que las rodea y dejándolas caer al suelo forestal. Las mazorcas al madurar permanecen en el árbol, de ahí que dependan de animales arborícolas como dispersores primarios.

Germinación. Tipo: epígea. Las semillas, una vez retiradas del fruto, germinan rápidamente, a los 4 ó 6 días después de la siembra (DDS). Emergen primero la raíz y el hipocótilo, lo que ocasiona que los cotiledones se eleven por encima del nivel del suelo (10 a 15 DDS). Desarrollo de la semilla y el fruto: el cigoto comienza a dividirse de 40 a 50 días después de la polinización. La mazorca joven crece junto con los óvulos lentamente en un principio los primeros 40 DDP, después crece más rápido y alcanza su máximo alrededor de los 75 días. Un segundo período de crecimiento comienza más o menos a los 85 DDP, que es cuando la mazorca y el óvulo disminuyen su crecimiento a expensas del crecimiento del embrión, el óvulo se encuentra ahora lleno de un endospermo gelatinosos que es consumido por el embrión aproximadamente 140 DDP. La tasa de crecimiento cesa entonces hasta la madurez. Los frutos maduran y pueden cosecharse a los 5 ó 7 meses.

Número de semillas por kilogramo: 440.

Recolección / Extracción. Se recolectan los frutos maduros directamente del árbol y se remueven las semillas 6 días después de la cosecha. Por tratarse de semillas recalcitrantes no deben secarse o congelarse porque se mata al embrión.

El rango crítico entre la germinación y el daño por desecación puede ser muy estrecho.

Viabilidad / Latencia / Longevidad. No presenta latencia. La semilla permanece viable en la mazorca madura por un máximo de tres semanas. Si la mazorca se mantiene en una solución aireada de acetato de fenil mercurio puede conservar su viabilidad por 8 semanas.

Tipo de semilla. Recalcitrante.

9. EXPERIENCIAS CON LA PLANTA

Plantación Comercial / Productiva / Experimental.

Se hacen investigaciones sobre variedades con vigor y resistencia a enfermedades, factores de rendimiento, mejoramiento genético, crioconservación de germoplasma (se conservan meristemos, embriones, polen y materiales generados en el laboratorio por ingeniería genética).

El gran valor de la genotecnia en el mejoramiento de la producción de cacao se reconoció a finales de la década de los cuarenta iniciándose programas en todas las áreas cacaoteras del mundo.

Reforestación / Restauración.

Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

Sistema agroforestal.

Tiene la habilidad de crecer, desarrollarse y producir frutos en asociación con otras especies para conformar sistemas agroforestales sostenibles: *Cacao-Gliricidia-Piper nigrum*; *Cacao-Erythrina*; *Cordia megalantha*; *Cacao-Cedrela*. Varios grupos indígenas cultivan el cacao en sus huertos familiares.

El cacao es exigente en cuanto a sus requerimientos climáticos, para un óptimo crecimiento y producción. Temperaturas de 24-29°C son adecuados; cuando jóvenes son sensitivas a temperaturas superiores a 32°C que pueden ocasionar daños a las hojas jóvenes, lo que explica la necesidad del sombreado para establecer el cacao; la temperatura del mes más frío no debe ser menor de 15°C. El crecimiento óptimo demanda una precipitación mínima mensual de 100 mm. y no debe exceder los 200 mm mensuales porque las raíces son sensitivas a la pobre aereación. La precipitación ideal es alrededor de 175 mm por mes, distribuido en forma homogénea. Excesiva humedad, superior a 90%, también afecta al cacao. El límite máximo de altitud es de 1 000 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos fértiles, ricos en materia orgánica, profundos, con buen drenaje y pH 3,9 que puede manejarse con fertilización. Tolera anegación temporal de ciclo corto.

Para la inclusión en Sistemas Agroforestales, el cacao es un árbol de porte bajo, de hábito umbrófilo y ocupa el estrato bajo en el bosque natural. Su cultivo comercial es factible, bajo sistemas agroforestales multiestrata sucesionales, tiene ventajas de crecimiento y producción bajo sombrero y menores exigencias en fertilización. Bajo sistemas agroforestales, el sombreado temporal y perenne, tienen la función principal de proteger al cultivo de los factores desfavorables que oferta el ambiente amazónico: baja fertilidad natural de los suelos, terrenos muy inclinados, distribución irregular de las lluvias, temperaturas elevadas, exceso de luminosidad para el crecimiento inicial del cacao y gran proliferación de plagas y patógenos perjudiciales al cacao. En general, se implantarán los cultivos temporales y perennes con 2-3 meses de anticipación al establecimiento del cacao.

La distribución espacial del cacao, de preferencia en hileras de 3 ó 4 espaciadas 3 x 4m ó 4 x 4m, intercaladas con hileras de plantas del estrato alto y medio espaciadas 12 x 6 m; el plátano como sombrero temporal a un espaciamiento de 6 x 12 m. Los cultivos anuales (arroz, maíz o yuca) y los

leñosos semiperennes y perennes del estrato medio o bajo, tendrán arreglos espaciales que no compitan con el cacao.

10. CULTIVO

Aspectos del cultivo.

Entre los factores críticos para el desarrollo del cultivo están la temperatura y la lluvia. Demanda baja tecnología y pocos insumos. Requiere de árboles que le proporcionen sombra para su mejor desarrollo. Los árboles de sombra más comúnmente utilizados son: *Erythrina spp.*, *Gliricidia sepium*, *Diphysa robinoides*, *Colubrina arborescens*, *Cedrella odorata* y *Tabebuia rosea*. La poda y la regulación de sombra son las prácticas más importantes. Se mantiene una sombra regularmente densa en las primeras etapas de la plantación, decreciendo en intensidad hasta lograr una sombra ligera en las etapas posteriores. Podar al final de la época seca o al inicio de las lluvias. El trasplante de las plántulas se hace a los 4 ó 5 meses (50 a 60 cm de altura), con follaje sano. El espaciamiento tradicional entre plantas es de 3.6 x 3.6 m (748 plantas por hectárea) con una producción promedio de 430 kg/ha. Se han probado con éxito 2 espaciamientos más cercanos para mejorar la producción: 1) intermedio de 1.8 x 3.6 m (1,495 individuos/ha) con una producción media de 573 kg/ha y 2) cercano de 1.8 x 1.8 m (2,990 individuos/ha) con una producción de 762 kg/ha. Es importante tener en cuenta los caracteres de autocompatibilidad e intercompatibilidad cuando se vayan a establecer plantaciones clonales.

La producción del cacao cultivado en condiciones rústicas, con sombra y sin fertilizantes, puede llegar a 500 kg/ha de semilla seca. Con prácticas agronómicas y material de plantación adecuados y en condiciones sombreadas, el cacao puede producir 1 500 kg/ha. En condiciones no sombreadas, con árboles en alta densidad y con prácticas agronómicas y material de plantación buenos, se pueden obtener rendimientos de hasta 4 000 kg/ha.

11. PROPAGACION

Reproducción asexual.

- **Estacas.** Cortes de tallo. Virtualmente todos los métodos de propagación vegetativa pueden aplicarse con éxito. Las estacas se obtienen de brotes de abanico recientemente maduros y se colocan para enraizar en una atmósfera fresca y húmeda.
Se han desarrollado métodos para la producción de estacas en gran escala. Se utilizan estacas saludables de 15 cm de largo por 1 cm de diámetro. Se sumergen en una hormona enraizadora (4,000 mg/kg de ácido indol butírico) por 20 segundos y se dejan secar al aire por 30 minutos antes de plantarse. Una Universidad en Inglaterra desarrolló un método útil para colectar y transportar germoplasma vegetativo de cacao: esterilizar la superficie de pequeñas ramitas con blanqueador e insertarlas en tubos que contengan agar, fungicida y antibióticos. Este sencillo método mejora la tasa de supervivencia del germoplasma durante su transporte.
- **Acodo aéreo.** Se seleccionan ramas de abanico saludables y bien conformadas de 6 cm de diámetro. Se corta y se remueve una banda de 2 cm de corteza de la rama. El cambium se raspa gentilmente con un cuchillo esterilizado y en el tejido expuesto se aplica una hormona enraizadora en polvo (Seradix II). La porción de rama cortada se cubre con 15 g de una mezcla de suelo húmedo (2:1 partes de tierra negra y turba) y se envuelven firmemente con una pieza

de polietileno (20 x 20 cm). Se aseguran los dos extremos de la envoltura plástica con cordón. Después de 2 meses se trasplantan a bolsas de plástico con suelo.

- **Injerto de yema.**
- **Cultivo de tejidos.**

Reproducción sexual.

- Semilla (plántulas). Método usado tradicionalmente, es fácil y económico.
- Regeneración natural.
- Siembra directa.

12. EFECTO RESTAURADOR / SERVICIO AL AMBIENTE

Efecto(s) restaurador(es).

- Conservación de suelo / Control de la erosión.
- Acolchado / Cobertura de hojarasca.

Servicio(s).

- Sombra / Refugio.

13. TOLERANCIAS

Demandante de Sombra.

Los requerimientos de sombra son mayores en los primeros 4 años (60 a 70 %) y menores en plantaciones adultas (30 a 40 %).

Desde la época de la civilización tropical Maya, se plantaban árboles de leguminosas como árboles de sombra, lo que aumentaba enormemente el flujo de nutrientes disponibles para el cacao.

Tolerante a. 1. Suelos ácidos.

14. DESVENTAJAS

Sensible / Susceptible a.

1. Heladas.
2. Sequía.
3. Daño por insectos (tallo, madera, flor). Los insectos más comunes son el monalónion, los trips (insectos chupadores), el *Xyleborus* (pasador), la hormiga arriera, la gallina ciega (larvas de escarabajos), los escarabajos *Colaspis* y *Monolepta* que se comen las flores.

4. Daño por virus. Virus del hinchamiento de los brotes.

5. Daño por el viento. Es muy sensible al viento. En zonas expuestas a frecuentes brisas no crece con vigor sin la ayuda de una cortina rompevientos. Los fuertes vientos (velocidad >4 m/s) pueden causar defoliación o caída prematura de las hojas (por daño mecánico o desecación).

6. Daño por hongos (semilla, fruto, tronco, raíz, hoja). La "mazorca negra" (*Phytophthora palmivora*, *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*), la "moniliasis" (*Moniliophthora rorei*), el "mal del machete" (*Ceratocystis fimbriata*), la "escoba de bruja" (*Crinipellis pernicioso*). El hongo *Phytophthora* ataca a las mazorcas (pudrición negra), los tallos (cáncer de la corteza) y a las raíces causando pérdidas entre 10 y 30 % de la producción mundial de cacao.

7. Daño por epífitas/parásitos.

8. Daño por termitas. El comején (termitas) establece sus nidos en el tronco y cubre partes importantes del área productiva.

15. INTERACCION BIOLOGICA

Interacción biológica. El cacao establece una simbiosis obligada (más que facultativa) con hongos micorrízicos: *Scutellospora calospora* y *Glomus mosseae*. Las micorrizas le confieren ventaja competitiva sobre todo en los suelos con un pobre aporte de nutrientes.

16. USOS

Aromatizante [semilla]. La semilla encierra un aceite esencial que le da un sabor aromático particular.

Comestible [semilla]. Las semillas se muelen y tuestan para obtener la cocoa y el chocolate, sustancias apreciadas en la fabricación de dulces, confituras, helados y bebidas. La industria de chocolate en Europa se desarrolló a lo largo del siglo XIX.

En 1828 se registra una patente para la fabricación de chocolate en polvo y el chocolate se pone en venta por primera vez en 1847. En 1876 se impulsa la fabricación del chocolate con leche.

Cosmético / Higiene [semilla]. La manteca de cacao se usa para elaborar cosméticos, perfumería. Las semillas contienen hasta 50 % de aceite. El aceite esencial contiene 50 % de linalol, un ácido alifático y algunos ésteres.

Estimulante [semilla]. El contenido de alcaloides tales como teobromina (1.5 a 3 %) y cafeína, le confiere propiedades estimulantes.

Medicinal [semilla, hoja, raíz, corteza]. Las semillas, hojas y raíces contienen los alcaloides teobromina y cafeína que tiene propiedades diuréticas y vasodilatadoras. Se ha encontrado actividad antitumoral en la raíz y en la corteza. La grasa que contienen las semillas (manteca de cacao) se utilizan en farmacia como emoliente y para fabricar ungüentos y pomadas. Resequedad en la piel, quemaduras, caspa, disentería, sarampión, mordedura de serpiente. La teobromina es tóxica para los caballos.

17. COMENTARIOS

El nombre deriva del griego theós, dios, y bróma, alimento, lo que significa alimento de los dioses, que concuerda con la leyenda Azteca que consideraba la semilla del cacao de origen divino. De acuerdo con esa leyenda el cacao era una bendición otorgada por sus dioses, quienes designaron a Quetzalcoatl como el portador del maravilloso presente. Sahagún refiere que la bebida "Cacahuatl", que se hacía con los granos de cacao curados y molidos, harina de maíz y chiles mezclados con agua caliente, era ofrecida a los dioses, se preparaba en el calmécac y sólo la bebían los nobles. Los españoles endulzaron esta mezcla sustituyendo el chile por azúcar y vainilla. En tiempos prehispánicos la semilla de cacao se usó como moneda. Se cree que los Mayas fueron los responsables de la domesticación de la población conocida como "Criollo". El género *Theobroma* tiene alrededor de 20 especies que son muy difíciles o imposibles de cruzar con *T. cacao*. Se han producido semillas viables después de cruzar *T. cacao* con *T. microcarpum* y *T. grandiflorum*. Todas las cruces entre especies han sido débiles y no llegan a producir frutos.

CAMU CAMU

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMIA

- Familia** : Myrtaceae
Género : Myrciaria
Especie : *Myrciaria dubia* (H.B.K.) (Mc Vaugh.)
N. Común : Camu-camu,
Sinónimo : *M. paraensis* Bent. in Mart.
M. spruceana Berg.
Myrciaria divaricata (Bentham) O. Berg,
Psidium dubium H.B.K.



2. ORIGEN Y DISTRIBUCION

El camu camu es una planta arbustiva ripiara de los ríos de aguas negras de la Amazonia peruana, aunque también se encuentra en zonas con aguas claras. La colección de germoplasma efectuada por INIA en el Perú, indica que las mayores concentraciones de poblaciones naturales se encuentran en los ríos Amazonas y Ucayali (entre las localidades de Pucallpa e Iquitos), en el curso inferior del río Marañón (cerca a su confluencia con el río Ucayali) y del Napo (cerca a la unión con el Amazonas), así como sus afluentes y lagos de aguas oscuras. La concentración de poblaciones naturales de camu camu tiende a disminuir en el curso del río Amazonas del Perú hacia el Brasil.

3. ECOLOGIA Y ADAPTACION

El *hábitat* natural del camu camu es el bosque aluvial inundable, siendo una especie ribereña. Es tolerante a la inundación y puede quedar totalmente sumergido en el agua cuatro a cinco meses. En estas zonas la precipitación pluvial está entre 1,700 a 4,000 mm/año, la temperatura promedio en 25°C o más, con mínimas medias anuales superiores a 20°C y los suelos inundables reciben limo anualmente.

Sin embargo, se adapta a suelos con buen drenaje y regímenes hídricos con sequías de hasta dos meses, como los que ocurren en la zona de Pucallpa, Perú. Se han efectuado ensayos con buenos resultados en zonas con 1,500 hasta 4,000 mm de precipitación por año, tanto en suelos con buen como con mal

drenaje. Tolera bien los suelos ácidos de baja fertilidad, aunque sus rendimientos son mayores cuando la distribución de las lluvias y la fertilidad del suelo son mejores.

4. DESCRIPCION BOTANICA

Es un arbusto o árbol pequeño de 4-8 m de altura; fuste delgado de hasta 15 cm de diámetro, bastante ramificado desde la base, corteza externa pardo claro a pardo bronceado con ritidoma que se desprende como pequeñas placas laminares; corteza viva isa gris o pardo verdoso. Hojas simples, opuestas y sin estípulas; lámina lanceolada u ovoide de 3-12 cm de largo y 1,5-4,5 cm de ancho, margen entero ligeramente ondulado, ápice caudado acumulado, base sub obtusa o redondeada, haz verde oscuro ligeramente lustroso, envés verde claro y opaco, nerviación prominente en el envés, presenta abundantes puntos translúcidos; peciolo corto de 3-8 mm y 1 mm de diámetro. Inflorescencia axilar; flores agrupadas en número de 1-12, subsesiles, bisexuales, cáliz con 4 lóbulos ovoides, corola con 4 pétalos blancos; ovario Infero y unos 1245 estambres. El fruto es una baya globosa o esférica de 1-3 cm de diámetro y peso variable de 2-20 gr; el epicarpo es delgado, liso, brillante con puntos glandulares y de color rosado a negro púrpura; la pulpa es carnosa, ácida y de sabor y aroma agradables; las semillas en número de 1-4, con elípticas o reniformes, conspicuamente aplanados, cubierto por una malla de fibrillas blancas, de 8-15 mm de largo por 5,5-11 mm de ancho.

5. PROPAGACION

Sexual: Para la germinación; Gutiérrez (1969) en un ensayo de germinación con 100 semillas recientemente extraídas del fruto y sembrando a una distancia de 10 cm por 10 cm obtuvo el 100 % de germinación; iniciándose la germinación a los 12 días y finalizando a los 133 días. La siembra en almácigos es recomendable realizar con las semillas con la sección convexa en la tierra y la parte cóncava hacia afuera. La clase de germinación es hipogea.

Desarrollo de plantas en el almácigo; La emergencia del talluelo se produce del extremo mayor de la semilla, habiéndose observado que las hojas a los 7 días después son en número de tres, diminutas, de color rojo verdusco, poco diferenciadas, siendo a los 13 días de edad que la planta presenta 6 hojas normales, con disposición opuesta y con venación diferenciada, siendo a mayor edad de la planta el aumento considerable de las hojas.

Es muy interesante destacar, que las raicillas de las plantas se originaron nuevos talluelos, habiéndose observado que a los 182 días se contaron 30 plantas más provenientes asexualmente y que a mayor edad el número de plantas por esta forma de multiplicación va en considerable aumento. Esta característica de multiplicación es muy importante por que facilitaría obtener una mayor cantidad de plantas en relación al número de semillas almacenadas.

A los 270 días de edad, las plantas se consideraron aptas para el trasplante, a esta edad alcanzaron tamaños máximos de 75 cm y mínimos de 15 cm, con un promedio de 40 cm. El número de hojas en las plantas varió de 31 a 69, haciendo un promedio de 46. En el trasplante, las plantas manifestaron un prendimiento bien aceptable, pero con desarrollo lento.

Los trasplantes a campo definitivo se debe realizar preferentemente a los 30 días después del repique y en la modalidad pan de tierra, así las plantas adquieren mayor prendimiento y mayor desarrollo, en este momento las plantas estarán alcanzando una altura de 15,43 cm y un número promedio de hojas de 7,36. Con esta modalidad las plantas a los 4 meses de realizado el trasplante están alcanzando una altura promedio de 57,10 cm. En el caso de no contar con las bolsas trasplantarlos a los 30 días bajo la modalidad de deshojado.

Asexual: Sobre la propagación asexual, Enciso (1992) trabajando en Camu camu realizó ensayos sobre la propagación por injertos, después de probar diferentes métodos concluye en los siguientes:

El método de injerto que presenta mejores posibilidades para la propagación es el de "injerto de astilla", dado que entre las diferentes pruebas realizadas fue el que logró mayores prendimientos.

Este método consta de varios pasos como: En el patrón se hace un corte en ángulo de 45° que penetre alrededor de una cuarta parte del grueso del mismo; alrededor de 2 cm arriba del primer corte se hace un segundo corte hacia abajo y hacia adentro hasta que conecte con el primer corte. Para la preparación de la yema con astilla, se debe realizar el corte exactamente iguales a los ejecutados en el patrón, el corte inferior se debe hacer alrededor de 0,5 cm más abajo de la yema; al alrededor de 1,5 cm arriba de la yema se hace un segundo corte hacia abajo, que pasando detrás de la yema conecte con el primer corte permitiendo así la remoción de la yema. Finalmente, la astilla se amarra al patrón con cinta plástica, la misma que permanecerá hasta los 60 días.

A los 30 días después de realizado el injerto se podaron los patrones por encima y cerca del injerto con la finalidad de forzar a la yema para emisión del primer brote del injerto.

A los 75 días se realizó la evaluación con promedios de prendimiento alrededor del 60 % y 65 %, en un primer caso y de 78 % a 83 % en un segundo caso.

El diámetro del tallo del patrón adecuado para realizar los injertos de astilla debe ser de 6 mm a 10 mm de grosor y con una altura de planta de 70 cm y 110 cm, respectivamente.

La época más favorable para el injerto se da en los meses de mayor precipitación. Dentro de la época seca se deberá paralizar la injertación hasta el inicio de las lluvias, o injertar realizando riego por aspersión.

Las varas yemeras a utilizar para los injertos se deberán obtener solamente de ramas del año, en plantas adultas.

6. FENOLOGIA

Foliación : Todo el año
Floración : julio - agosto
Fructificación : setiembre - diciembre
Semillación : enero - abril.

7. BIOLOGIA FLORAL

La mayoría de los individuos de camu camu empiezan a florecer después de llegar a un diámetro de 2,0 cm. La floración no está sincronizada dentro de la copa de un mismo individuo pero ocurre en varios ciclos o pulso; yemas florales son producidos primero en la parte distal de las ramas más altas, después que se han abierto y ha pasado la polinización, otras yemas salen de un lugar más proximal sobre la rama. La floración sigue en esta manera desde las ramas de arriba hacia las ramas de abajo, y por lo tanto, un individuo puede presentar yemas florales y frutos en varios estados de desarrollo al mismo tiempo. Pueden salir hasta 12 flores de cada nudo; se ha observado también la formación de flores directamente en el tronco y ramas viejas, de ramas gruesas y de adultos grandes.

La flores individuales de *Myrciaria dubia* son hermafroditas subsésiles, 1,0 cm a 1,2 cm de diámetro, con cuatro pétalos blancos. Cada flor contiene un estilo de 8,0 mm a 9,2 mm de longitud y

aproximadamente 125 estambres. La antesis ocurre temprano en la mañana y las flores están receptibles para la polinización por un período de 4 a 5 h. Después de la polinización los estambres empiezan a marchitarse y toda la corola seca, se cae al día siguiente.

La emergencia del estilo y estambres dentro de una flor, demuestra un protogíneo muy marcado. Durante la antesis, el estilo sale primero y después pasa un lapso de varias horas para que salgan los estambres.

Los resultados de los experimentos de polinización indicaron que este mecanismo es muy efectivo en evitar la autogamia. Sin embargo cuando se protegió las flores de las fuentes externas de polen, solo una planta dio frutos. En el momento que salen los estambres para liberar polen, el estigma ya no está receptible a la polinización. La dicogamia que muestra *M. dubia*, no descarta la posibilidad de autofecundación por geitonogamia debida a la falta de sincronía floral. Polen de otras flores sobre la misma planta pueden efectuar polinización.

Comprobándose esto con la polinización de flores con polen de otras flores del mismo árbol y dando frutos. Basado en éstos resultados se puede concluir que el camu camu presenta alogamia facultativa pero no obligatoria, y no tiene mecanismos de autoincompatibilidad genética.

Aunque parte de la polinización en camu camu puede ser efectuada por el viento, abejas son las polinizadoras más importantes para la especie. Las flores contienen nectarios y exudan una fragancia dulce y agradable, por lo que en las mañanas son visitadas por las abejas. Colecciones hechas indican que *Melipona fuscopilara* y *Trigona portica* son las polinizadoras más comunes del camu camu en Sahuá Cocha, Jenaro Herrera, Requena, Loreto, Perú.

8. PRODUCCION EN EL MEDIO NATURAL.

Los experimentos realizados por Peters y Vásquez (1987), demostraron que el incremento en el diámetro de los individuos, la producción de flores, frutos inmaduros y frutos maduros aumentan en una forma exponencial. El porcentaje de polinización y de cuaje se mantienen constantes en todas las clases diamétricas, mientras que la tasa de aborto para los individuos pequeños es significativamente más alta que para todos los demás. En términos generales, 46 % de todas las flores de *Myrciaria dubia* están polinizadas y un promedio de 15 % de los frutos inmaduros abortan antes de llegar a la maduración.

Comparando dos años de fecundidad, se observa que la mayoría de los árboles produjeron más flores y frutos inmaduros y maduros en 1985 que 1984. Sin embargo, los individuos de las dos últimas categorías diamétricas (10 cm a 12 cm y 12 cm a 14 cm de diámetro) mostraron un patrón contrario con una mayor producción el año 1984. A pesar de los cambios de fecundidad, no se encontró ninguna diferencia significativa entre los porcentajes de polinización, aborto y cuaje en 1984 y 1985.

La producción total de frutos fue altamente relacionada con el tamaño de los individuos en 1984, aunque se encontró algunas variaciones entre los años, debido al aumento de la producción de los individuos pequeños con una reducción en la fecundidad de los individuos más grandes durante el año 1985.

La producción de camu camu en los rodales naturales es extremadamente productivos, dado que un fruto maduro de la especie pesa en promedio 7,9 g, la producción total de frutos calculada para 1984 y 1985 es equivalente a 9,5 t/ha y 12,7 t/ha respectivamente. Aunque los individuos grandes producen más frutos por árbol, la gran mayoría de la producción total proviene de las categorías diamétricas pequeñas, debido a la abundancia marcada de éstos individuos. Tomando en cuenta que Sahuá Cocha

contiene más que 60 ha de camu camu, la capacidad productiva total de la cocha se estima entre 600 t/año y 700 t/año.

La enorme productividad de las poblaciones silvestres de *Myrciaria dubia* evidencia un efecto del ambiente en el cual crece la especie.

Hay pocas plantas leñosas tolerantes a la inundación total, y por lo tanto, el camu camu logra formar agrupaciones monoespecíficas a lo largo de las cochas y quebradas. En la ausencia de competencia con otras plantas, el camu camu puede aprovechar al máximo los altos niveles de radiación solar y la abundante humedad característica de su habitat ripario. Esta especie también recibe un abono natural cada año con la creciente del río cuando se depositan cantidades de sedimentos fértiles. Dado los recursos disponibles, no es tan sorprendente que la productividad natural de *Myrciaria dubia* en su medio natural sobrepase la cosecha obtenida en muchos frutales bajo cultivo intensivo.

Por otro lado, son las mismas fluctuaciones en el nivel del agua que delimita el potencial productivo del camu camu. La producción total está determinada por el tiempo que la planta quede fuera del agua que por la abundancia de polinizadora o la tasa de abortos.

9. USOS

Sus frutos sirven para la preparación de refrescos y helados, se comen frescas, y el jugo fermentado como ingrediente en la preparación de licores caseros, las jaleas y las mermeladas son de buen sabor y excelentes fuentes de vitamina C.

Componentes del camu camu en 100 gr de pulpa

Componentes mayores g/	%
Calorías	17,0
Humedad	94,4
Proteína	0,5
Carbohidratos	4,7
Fibra	0,6
Cenizas	0,2
Minerales mg/	%
Calcio	27,0
Fósforo	17,0
Hierro	0,5
Vitaminas mg/	%
Tiamina	0,01
Riboflavina	0,04
Niacina	0,62
Ac. Ascórbico reducido	2 880,00
Ac. ascórbico total	2 994,00

Cuadro N° 10
Contenido de ácido ascórbico (mg/100 g) en la pulpa de algunas frutas tropicales maduras

Fruta	Ácido Ascórbico
Piña	20
Maracuyá (jugo)	22
Limón (jugo)	44
Naranja	92
Acerola (total)	1 300
Camu camu	2 780

11. PLAGAS DEL CAMU CAMU

a. *Aphis gossypi* Glover 1877 Homoptera, Aphididae "pulgón verde del algodón".

Descripción y biología. Insecto pequeño de color que varía de amarillo claro a verde muy oscuro. Los adultos alados miden entre 1,1 mm y 1,8 mm, los ápteros entre 0,9 mm y 1,8 mm. Viven en colonias en los brotes jóvenes de la planta, debajo de las hojas que se curvan que se enrollan más o menos. Es una especie altamente polífaga, con muy elevada capacidad de reproducción que constituye vector potencial de numerosos tipos de virus de plantas.

Daños. Los adultos y ninfas chupan la savia. En poblaciones altas, producen desecación de los brotes y las hojas. Son menos frecuentes durante la época de las lluvias.

Control. Es suficiente el control natural por insectos benéficos (Dípteros Syrphidae, avispidas parásitas, Coleópteros Coccinellidae). En caso de infestación se puede usar en forma localizada como desmanche, un pesticida adecuado para pulgones.

b. *Apioscelis bulbosa* Scudder 1869. Orthoptera, Proscopidae "palito", "palito viviente saltador", "palito viviente de antenas cortas".

Descripción y biología. Ninfas y adultos son ápteros con cuerpos y patas largas, las posteriores adaptadas al salto como todos los acridoideos, protórax muy largo, antenas cortas; son de color verdoso, las patas parcialmente amarillentas. El macho mide de 50 mm a 55 mm de largo, la hembra hasta 80 mm. Todas viven en las ramas del camu camu, donde viven alimentándose de las hojas. Son poco visibles, miméticos con las ramitas.

Daños. Las defoliaciones pueden tener importancia local si la plantación está ubicada en los bordes o márgenes de los bosques. En este caso pulverizar un insecticida adecuado.

c. *Austrotachardiella sp.* Homoptera, Kerriidae "queresa roja del camu camu".

Descripción y Biología. En las ramas las hembras jóvenes aparecen cubiertas de un caparazón de laca marrón rojo en forma de estrella; las hembras viejas pierden esta apariencia y miden hasta 3 mm de diámetro. Los machos no son conocidos.

Daños. Por su abundancia esta especie puede desecar parcial o totalmente las ramas, a veces plantas enteras, con abundante fumagina. Las larvas pasan de un árbol al otro y se produce una infestación en "mancha". Los árboles fuertemente infestados acaban por morir.

Control. Vigilar las plantaciones. Al inicio las infestaciones se pueden cortar y destruir las ramas atacadas. Se debe saber que las hormigas transportan las querezas de una planta a otra; por lo cual una alternativa de control es la destrucción de las hormigas a nivel del cuello de las plantas.

d. *Ceroplastes sp.* Homoptera, Coccidae "queresa amarilla del camu camu"

Descripción y biología. En las ramas las hembras están cubiertas de un caparazón de color amarillo-oro compuestos de 3 partes distintas teniendo aspecto como brote; de cada lado se observa dos filamentos blanco puro. Las colonias viejas parecen como una mancha compacta. Los machos (al estadio ninfal) son muy diferentes, de color gris, aplastados, de una longitud de 0,8 mm a 1,2 mm, son más frecuentes en las hojas que en las ramas.

Daños. Similar a *Austrotachardiella sp.*

Control. Se ha notado en el laboratorio la presencia de parasitoides y predadores. Se necesita hacer un monitoreo o control visual frecuente en las plantaciones a fin de destruir las primeras colonias e impedir el desarrollo de esta plaga.

e. *Conotrachelus sp.* Coleoptera, Curculionidae "picudo del camu camu"

Descripción y biología. Los adultos son de un color marrón oscuro a negro cubiertos uniformemente de escamas de color marrón claro. El cuerpo mide entre 5,0 y 5,3 mm de longitud; el rostro mide 2,0 mm a 2,2 mm. Los élitros presentan elevaciones lineares negras, sin escamas. Macho y hembra son idénticos. La hembra ovipone los huevos en el fruto del camu camu. La larva de cuerpo amarillo y cabeza marrón es semejante a la larva de *Conotrachelus sp.* Se encuentra solamente una larva por fruto; esta se alimenta de la semilla, sale del fruto al final de su desarrollo y entra en el suelo donde permanece varias semanas antes de empuparse. El estadio de pupa dura de 6 días a 8 días.

Daños. Los frutos atacados por *Conotrachelus sp.* no se pueden consumir, están vaciados por el insecto:

La semilla esta comida, la pulpa se pudre y se licúa. El fruto atacado toma un color pardo claro, bien visible entre los frutos sanos en una misma rama. Hasta ahora *Conotrachelus sp.* es una plaga que está limitada a algunas áreas. El incremento de los daños y su diseminación a todas las plantaciones podría ocasionar en el futuro serios problemas a la productividad.

Control. Por cosecha anticipada, eliminar los frutos atacados. No dejar frutos en el suelo, destruirlos.

No transportar frutos atacados de una plantación a otra. El camu camu es cultivado a veces en zonas inundables. Es un factor natural de control de las larvas en el suelo pero no suficientes.

f. *Cyclophora couturieri*, *Cyclophora nigrescens* Herbulot 1993. Lepidoptera, Geometridae "medidor (es) del camu camu".

Descripción y biología. Los adultos son polillas de 19 cm a 21 mm de envergadura (alas abiertas), los machos, algo más pequeñas que las hembras. Las alas de *Cyclophora couturieri* es de color amarillo marrón claro con numerosas escamas de color anaranjado y numerosas pequeñas manchas negras.

Cyclophora nigrescens es de color gris negro verdoso con manchas negras. Existe una forma más oscura a nivel de las alas posteriores. Las orugas son de tipo medidor, verdes o marrón gris, viven aisladas en las ramas y comen tanto las hojas tiernas o las más antiguas. Las ninfas están libres y colgadas en las ramas o las hojas.

Daños y Control. Son escasas en las plantaciones; podrían ser nocivas en caso de una infestación en vivero, pero allí no se han encontrado hasta ahora.

g. *Dasineura sp.* Diptera, Cecidomyidae "mosquita de agalla del camu camu"

Descripción y biología. El adulto es una mosquita de 5 mm de largo, gris claro, casi transparente, poco visible en el medio natural. Las larvas son blancas, amarillas al último estadio y viven en una agalla característica donde empupan. La agalla se encuentra en el borde de las hojas, en forma de rollo, puntiagudo en sus extremidades, de 1,5 mm de diámetro, verde y después morado al final del desarrollo de la larva.

Daños. Aunque a veces muy numerosas, hasta 15 agallas por hoja, *Dasineura* no parece causar ningún daño a la planta. Esta además controlada por diversos predadores y parasitoides.

Dysmicoccus brevipes Cockerell 1893 Hemiptera, Pseudococcidae "queresa de la piña".

Descripción y biología. Es un insecto partenogenético. La hembra adulta, áptera, está cubierta de secreciones cerosas blancas con apéndices del mismo color al rededor del cuerpo. Mide 3 mm de largo. Los adultos no se mueven, pueden estar agrupadas en colonias densas y se encuentran en diversas partes de la planta, hojas, ramas, cuello.

Daños. Transmite a la piña una enfermedad el Wilt o marchites, no se sabe si el insecto transmite alguna enfermedad al camu camu, pero cuando hay una colonia importante a nivel del cuello se producen necrosis, desaparición de la corteza y muerte del árbol.

Control. Estas queresas están cuidadas por hormigas que se alimentan de las exudaciones que segregan los homópteros. Las hormigas las protegen cubriéndolas con una capa de tierra fina y la transportan de un árbol a otro; es entonces la hormiga la que se debe de combatir, se recomienda un cebo compuesto por leche más insecticida mirex.

h. *Ecthoëa quadricornis* Olivier 1792 Coleoptera, Cerambycidae "serruchador"

Descripción y biología. Los adultos son de color gris verdoscente con manchas negras alargadas en el pronoto que se prolonga hasta la base de los élitros. El macho mide 16 mm a 17 mm de largo, tiene 4 protuberancias, o cuerno, en la cabeza sus antenas son más largas que el cuerpo. La hembra es más grande de 19 mm de largo, no tiene cuerno y sus antenas son un poco más cortas que el cuerpo.

La hembra pone sus huevos bajo la corteza de las ramas dejando una herida característica en forma de cuadrado donde se encuentran 1 ó 2 huevos blancos de 1,5 mm de largo. Una sola rama puede tener

hasta 10 a 12 posturas. Después de la postura, la hembra corta la rama en forma de punta de lápiz que cae al suelo. Las larvas son blancas, de cabeza marrón y se desarrollan en las ramas, barrenando galerías. Los adultos emergen después de 6 meses (en condiciones de laboratorio). *Ecthoea quadricornis* es conocida como plaga del café y cacao.

Daños. Son debidos al corte de las ramas por las hembras. Las ramas cortadas son ramas en producción, de 15 mm a 25 mm de diámetro. El daño, localizada solo en la parte cortada, no afecta a las otras partes de la planta.

Control. El único método sencillo es la recolección y destrucción de las ramas cortadas que se encuentran en el suelo a fin de eliminar la reinfestación. La utilización de trampas atrayentes podría ser considerada en caso de ataques importantes.

i. *Edessa sp.* Hemiptera, Pentatomidae "chinche del camu camu".

Descripción y biología. El insecto adulto es de color verde, la parte membranosa de las alas con manchas de color marrón, de 12 mm a 14 mm de largo. Es un chinche típico con olor fétido. La hembra oviposita sobre las hojas, entre 20 a 25 huevos, de 1 mm de diámetro, verdes, que se oscurecen poco a poco hasta la salida de las ninfas, que permanecen agrupadas hasta el segundo estadio. Es una especie no abundante pero está en todas las plantaciones, así como en el medio natural del camu camu.

Daños. Se atribuyen los siguientes daños a las picaduras de los chinches, aunque la relación no ha sido bien establecida:

- En brotes, estos secan y se curvan de 6 cm a 8 cm de alto.
- En frutos se produce una mancha decolorada con círculos concéntricos bien marcados y un punto central.

Control. No se justifica, la pululación hasta un nivel peligroso no parece posible.

j. *Euclea cippus* Cramer 1775 Lepidoptero, Limacodidae

Descripción y biología. El adulto es una polilla con alas y cuerpo de color castaño y tres manchas pequeñas, verdes en las alas anteriores: envergadura (alas abiertas) 23 mm a 25 mm. Las orugas son verde amarillento con manchas grandes de color rojo vinoso y con puntas y setas urticantes al rededor del cuerpo, se empupa en un capullo de seda marrón de forma ovoide, pegado a una rama. Viven aisladas y comen las ramas.

Daños y control. Los daños son muy limitados y no se justifican ningún control. Es sin embargo una plaga de la palma aceitera y se debe vigilar un eventual crecimiento de las poblaciones.

k. *Laemosaccus sp.* Coleoptera, Curculionidae "picudo de las ramas del camu camu".

Descripción y biología. Los adultos son pequeños picudos de color negro con patas de color marrón oscuro.

La hembra mide 3,5 mm de longitud más 0,8 mm para el rostro, el macho mide 2,5 mm más 0,7 mm. Las hembras ponen sus huevos en las ramas. Las larvas blancas, forman galerías irregulares, longitudinales, en las ramas de 8 mm a 15 mm de diámetro.

Daños. Los primeros síntomas son los desecamientos de las ramas y los huecos de emergencia de los adultos. La corteza se despega fácilmente dejando ver las galerías llenas de aserrín con las larvas. Generalmente las ramas mueren por las múltiples galerías.

Control. Es necesario suprimir las ramas atacadas para impedir el desarrollo de la plaga: cortar y quemar. Se han encontrado diversos himenópteros parasitoides (avispidas) que limitan naturalmente la población de *Laemosaccus sp.* en forma natural.

l. *Mimallo amilia* Stoll 1780 Lepidoptera, Mimallonidae.

Descripción y biología. Es una polilla nocturna de color gris beige con manchas más oscuras dando una apariencia de jaspeado y dos pequeñas áreas transparentes (sin escamas) en las alas anteriores. Envergadura (alas abiertas de la hembra es de 50 mm, y del macho 40 mm. La larva es de color negro con setas raras, cortas, amarillas; vive en un capullo constituido por hilos de seda, cubiertas de pedazos de hojas y de sus excrementos, pegado a una rama, muy característico. La larva sale de su capullo para alimentarse de hojas y es muy voraz.

Daños. Es una especie poco abundante más de 1 ó 2 capullos por árbol, pero tiene una distribución muy amplia y es conocida como "plaga de la guayaba".

Control. Está bien limitada por enemigos naturales, moscas Tachinidae y avispidas Braconidae del género *Orgilus*.

m. *Nystalea nyseus* Cramer 1775 Lepidoptera, Notodontidae

Descripción y biología. El adulto es una polilla nocturna de 46 mm a 47 mm de envergadura (alas abiertas), alas anteriores grises con manchas marrón y puntos negros con el borde exterior denticulado; alas posteriores beige, borde con un margen ancho más oscuro. Larva marrón oscuro, sin pelos, sin setas, de forma característica, como plegada en su parte posterior. Se alimenta de hojas y es muy voraz. Empupa en un capullo de seda, ligero, pegado a una hoja o una rama.

ñ. *Parasaissetia nigra* Niètner 1861 Homoptera, Coccidae "queresa negra del chirimoyo

Descripción y biología. Las hembras adultas miden de 3 mm a 4 mm de largo. Cuando jóvenes son de color amarillo más o menos transparente; después se vuelven marrón rojizo a marrón negro, se esclerotizan, se hinchan hasta tomar una forma casi hemisférica. Los machos no son conocidos. La especie es partenogenética. Los individuos viven en colonias y secretan un líquido azucarado que atraen a las hormigas. Es una queresas polífaga de amplia distribución. Han sido estudiada en la costa peruana describiéndose los diferentes estadios y la duración del ciclo de vida en chirimoyo (*Annona chirimolia*).

Daños. En camu camu a veces pueden cubrir las ramas jóvenes y en menor intensidad las hojas. Se desarrolla una fumagina intensa que induce a una reducción de la fotosíntesis. Sin embargo no se ha notado muerte de ramas o árboles por causa de esta queresas.

Control. Existe un control natural por avispidas (himenópteros parasitoides). Por seguridad se puede cortar las ramas atacadas y vigilar el eventual aumento de las poblaciones.

n. *Trogoptera erosa* Herrich Scaeffler 1856 Lepidoptera, Mimallonidae.

Descripción y biología. El adulto es una polilla nocturna de 28 mm a 29 mm de envergadura (alas abiertas) de color marrón claro a beige uniforme, el borde exterior de las alas un poco más oscuro. La larva es negra con numerosas manchas amarillas, cabeza negra y pelos raros en todo el cuerpo. La larva vive en un estuche muy característico en forma de cucurucho compuesta de una hojas enrollada y acribillada de huequitos, de donde sale para alimentarse de hojas y donde, después se empupa.

Daños y control. Esta especie se encuentra en todas las plantaciones pero es muy rara. Daños muy limitados que no se justifica su control.

o. *Tuthillia cognata* Hodkinson et al. 1986 Homoptera, Psyllidae "piojo saltador del camu camu".

Descripción y biología. Los insectos adultos miden entre 5 a 6 mm, son de color marrón claro, con las alas parcialmente transparentes. Poco visibles en la planta, los adultos se pueden reconocer por su posición característica (a 45°) en las ramas. Las ninfas están cubiertas de una pulvurulencia blanca con hilos de cera muy finos del mismo color, muy largos.

Las ninfas son móviles y viven en colonias de 10 a 20 individuos en las hojas pegadas. Puede haber varias colonias por brote atacado.

El camu camu es la única planta hospedera conocida de esta plaga, estudiada por primera vez por Burckhardt y Couturier (1989).

Daños. Las ninfas provocan deformaciones importantes de las hojas jóvenes impidiendo el crecimiento de los brotes. Al comienzo del ataque las hojas se ensanchan ampliamente, se estampan, se pliegan a nivel de la nervadura principal y poco a poco el brote se amarilla y se seca. Es una plaga importante muy generalizada en los cultivos que también existe en el medio natural del camu camu, donde sin embargo, se encuentra muy raramente.

Control. El control natural existe, pero no es suficiente. Una mosca de la familia Syrphidae (*Ocyptamus* sp.) pone sus huevos en las colonias de *Tuthillia*; sus larvas, parecidas a pequeñas babosas, comen las ninfas de la plaga. Bien visible en las colonias, estas larvas son de un color blanco-gris y miden de 8 a 9 mm de largo a su desarrollo máximo. Es una alternativa posible en control biológico a estudiar. El control químico por sistémicos necesita ser estudiado. Es importante tener plantaciones en buenas condiciones fisiológicas. Los ataques son más fuertes en plantaciones débiles.

Xylosandrus compactus Eichhoff 1875 Coleoptera Scolytidae "barrenador de las ramas del café".

Descripción y biología. Es un escarabajo muy pequeño, la hembra mide entre 1,5 mm y 1,8 mm y es de color negro brillante, el macho es de color marrón claro, más pequeño 0,75 mm a 1,35 mm de largo. Es una plaga originaria de Asia, polífaga, conocida como plaga del café y de numerosos arbustos o árboles cultivados.

En el camu camu, *Xylosandrus compactus* ha sido reportado por Couturier y Tanchiva (1991).

Daños. En vivero la hembra penetra en el tallo joven cuando mide entre 4 mm y 6 mm de diámetro, donde oviposita e introduce un hongo del género *Ambrosia*, el cual sirve de alimento a las larvas de *Xylosandrus*. A partir del punto de entrada hacia arriba, las hojas se caen, las ramas y tallos atacados se mueren; las plantas pueden rebrotar. En una plantación, los insectos atacan las pequeñas ramas del

mismo diámetro. Los daños en vivero pueden llegar hasta un 40% de plantones atacados. Además de *Ambrosia*, el insecto puede favorecer la infección por otros hongos que pueden ser patógenos para la planta.

Control. El ataque puede ser una manifestación de la debilidad de la planta. En el vivero se deben mantener los plantones en buenas condiciones de riego, de substrato, de sombra, etc. y quemarlos al descubrir los primeros síntomas: hueco de entrada de las hembras visible y cuando se rompe el tallo si se pliega ligeramente. El síntoma de las hojas amarillas pueden deberse a muchas otras causas.

En plantaciones detectar las ramas secas, podarlas y quemarlas, cuidando eliminar todas las galerías del insecto. No introducir plantones atacados en las plantaciones sanas.

HUASAI

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMÍA

Familia	: Arecaceae
Especie	: <i>Euterpe oleracea</i> Mart.
N. común	: Manaca, Morroque, Palmito, Acai de Para, Jucara o Jicara, : Palmiche de río Negro, Huasai,asaí.
Sinónimo	: <i>Euterpe beardii</i> Bail. <i>Euterpe precatoria</i>



2. ORIGEN DISTRIBUCION Y VARIEDADES.

Es una especie originaria de la Amazonía oriental, distribuida principalmente en el estado de Pará en Brasil, en Venezuela y Guayanas.

En la selva peruana se cultiva incipientemente en el departamento de Loreto. Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0°C y biotemperatura media anual mínima de 23,2°C. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Humedad relativa media anual de 85%. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 500 msnm.

Las condiciones ambientales ecológicas adaptativas son: Precipitación anual media de 2,300 mm. Temperatura media anual de 26°C., humedad relativa media anual 85%. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 500 m.

Desarrolla bien en terrenos aluviales periódicamente inundables, sobre suelos fértiles de textura mediana, y preferentemente con buen drenaje; tolera suelos hidromorfos en terrenos permanentemente inundables por aguas claras o negras. Se adapta bien, en suelos no inundables alfisoles e inceptisoles, hidromorfos o de buen drenaje y en ultisoles con buena dotación de materia orgánica.

3. DESCRIPCION BOTANICA

Es una palmera monoica multicaule que puede medir más de 25 m de altura. El número de estípites es superior a 45 y se encuentra en diferentes estadios de crecimiento y de fructificación; en plantas maduras, es común la presencia de 4-8 estípites bien desarrollados.

El estípite es recto, cilíndrico, delgado de 8-16 cm de DAP, liso, de color gris claro y con cicatrices foliares circulares.

En la base del estípite se desarrollan raíces adventicias de color morado brillante que alcanzan hasta 80 cm sobre el nivel suelo y contienen estructuras neumatóforas que le permiten respirar en los períodos de anegamiento del suelo. El sistema radicular es grande y superficial, cubre un radio de 6 m o más y el 80% se concentra en los primeros 20 cm superficiales del suelo. Las hojas son compuestas, pinnadas de 2-4 m de largo y agrupadas en número de 9-15 en la parte terminal del tallo. La hoja madura tiene un raquis de 2,5 m de longitud y 50-62 foliolos de 39-77 cm de largo y 3-4 cm de ancho; el peciolo mide 20-40 cm de largo. La inflorescencia es en espádice, compuesto por un raquis rígido de aproximadamente 56 cm de largo, provisto de 54 raquillas en promedio. Las flores son unisexuales y están dispuestas de a tres a lo largo de las raquillas, 2 flores masculinas laterales y una flor femenina central, excepto en la base de la raquilla donde solo se presentan flores masculinas. Las flores femeninas de 3,2 x 2,6 mm son de color morado a pardo claro y las flores masculinas de 4,5 x 2,7 mm, son de color morado igual que las anteras. El fruto es una drupa globosa, de 1,1-1,5 cm de diámetro, de color verde inmaduro y morado oscuro al estado maduro, excepto en algunos ecotipos que mantienen el color verde a la madurez. El epicarpo es muy delgado; el mesocarpo pulposo de 0,5-1,5 mm de espesor, con tintes violáceos; el endocarpo cubierto por fibras longitudinales y el endosperma profundamente ruminado.

4. REQUERIMIENTO ECOLOGICO.

Predomina en las áreas de los suelos inundables de la región de Estuario en donde se encuentran en grandes concentraciones principalmente en la restinga alta a lo largo de los ríos, como también en los suelos de tierra firme, profundos, de buen drenaje y con buena cantidad de materia orgánica y humedad. El drenaje es un factor que debe ser marcado con bastante cuidado. Se desarrolla bien en suelos bien húmedos con pH de 4.5 a 6.5, pobreza en calcio como los de la tierra firme y principalmente las restingas, situada a lo largo de los ríos sujetos a influencias constantes de los mares resaltando las tradicionales "mares lanzantes" del año. Crece bien en el Estuario Amazónico, caracterizado por presentar una precipitación pluviométrica superior a 2,300mm. temperatura media anual de 26°C. caracterizado como clima típicamente tropical.

5. PROPAGACION.

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica es el método más sencillo de aplicación. Los frutos maduros de plantas selectas, se someten al despulpado manual o mecánico y se lavan hasta eliminar todo residuo de pulpa. El despulpado se facilita, remojando previamente el fruto durante 1 hora en agua a 25°C o 20 minutos a 35-40°C de temperatura.

La semilla protegida por el endocarpo lavado, es afectada en su viabilidad, a temperaturas inferiores a 15°C o por pérdidas de humedad hasta de 20%. Deben sembrarse inmediatamente o almacenarse por corto tiempo, hasta 20 días como máximo, aplicando los siguientes métodos:

- Estratificación, alternando capas de material propagativo con capas de aserrín o carbón molido húmedos y
- Desinfectando el material propagativo con fungicida Benomyl al 0,1 % durante 10 minutos, escurriendo hasta disminuir el contenido de humedad de 39 a 35% y ensacando en bolsas plásticas de 5 kg de capacidad, 4 kg de semilla contenida en el endocarpo tratado.

Se recomiendan dos procedimientos de almácigo en ambiente sombreado: 1) Siembra directa en bolsas plásticas negras agujereadas de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de 60% de tierra negra o suelo superficial, 30% de estiércol y 10% de aserrín descompuesto. Se colocan 2-3 semillas en posición horizontal y a una profundidad de 3 cm, en el raleo se dejará una planta vigorosa. 2) En cajones de madera de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de 50% de tierra negra o suelo superficial, 30% de arena y 20% de aserrín descompuesto o simplemente 50% de aserrín descompuesto y 50% de arena. La siembra es a 3 cm de profundidad y en posición horizontal, la densidad es de 1 000 semillas/m². La germinación es rápida, 20 días después de la siembra se inicia el proceso y a los 38 días más del 80% ha germinado. El repique se realiza cuando las plantas midan 10 cm de altura y presenten las 2 primeras hojas abiertas y consiste en el trasplante directo a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad que contienen el mismo substrato del almácigo referido en el primer método.

En general, cuando las plántulas alcancen un tamaño de 30-40 cm de altura, que generalmente ocurre a los 6 meses después del repique, están listas para el trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por medio de vástagos. Consiste en la separación cuidadosa de las hijuelas laterales de las cepas y su manejo en vivero para encarnizamiento y crecimiento inicial de la planta, hasta su estado de trasplante al campo definitivo. Las hijuelas deben proceder de cepas selectas multicaules, de gran capacidad productiva de frutos y de palmito de superior calidad y con gran potencial de rebrote. Es un procedimiento prolongado, no aplicable en condiciones comerciales.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

El trasplante debe ser efectuado en el inicio de la época lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, en substrato mezclado de tierra superficial con 5 litros de estiércol descompuesto, preparados con anticipación de 30 días a la siembra. El espaciamiento para producción de frutos es de 5 x 5 m y el número de estípites para manejo es de 34. El espaciamiento para producción de palmito es de 2 x 2 m y el número de tallos de tamaño diferente para aprovechamiento periódico de palmito es de 34.

Los desyerbos manuales o mecánicos deben ser efectuados cada 3 o 4 meses por año. Se recomienda el control químico de malezas, para evitar daños al sistema radicular superficial del huasaí por implementos mecánicos.

La fertilización por cepa y por año, en suelos de altura, es de 100 g de sulfato de amonio, 50 g de superfosfato triple y 50 g de KCl, aplicado en dos fracciones. A partir del tercer año, se duplica la dosis. Cada dos años, debe suplementarse con 5 litros de estiércol alrededor de la cepa. La fertilización en suelos aluviales inundables no es práctico.

La protección del cultivo es importante. Las principales plagas son: El áfido *Cerathaphis lataniae*, ataca todas las partes de la planta, tallos, hojas e inflorescencia; su control, mediante pulverización de

emulsión de aceite mineral al 1%, mezclado con insecticida fosforado al 0,1% de producto comercial. La larva del lepidóptero *Brassolis astyra*, consumen los foliolos: su control mediante insecticidas fosforados al 0,1% del producto comercial. El tamaño elevado de las plantas adultas, dificulta el control de ambas plagas. El coleóptero *Cocotrvpes sp.*, ataca las semillas caídas al suelo.

Agroforestería

El huasaí en su hábitat natural, desarrolla en densas poblaciones y está asociado con diversas especies multiestratas. Bajo estas condiciones, tolera bastante sombreado y su crecimiento inicial es bastante lento, de hasta 1 m de altura en 23 años. El crecimiento posterior es relativamente rápido, alcanzando tamaños aprovechables como palmito de 46 años; cuando la planta alcanza el dosel superior, el crecimiento es lento y constante.

En el lugar de origen del huasaí, tradicionalmente se practican sistemas agroforestales agro silvícola y silvoagrícolas. El huasaí se asocia simultáneamente o secuencialmente con especies diversificadas de subsistencia y de valor comercial y se complementa con la crianza de animales menores. También se maneja en el bosque natural, favoreciendo el crecimiento y la producción del huasaí, al mismo tiempo que se aprovechan otros productos vegetales de la foresta y de la fauna silvestre. Las principales especies manejadas tradicionalmente son: Huasaí (*Euterpe olerácea*), yuca (*Manihot sp*), achira (*Canna sp*), maracuyá (*Passiflora edulis*), papaya (*Carica papaya*), cacao (*Theobroma cacao*), copozú (*Theohroma grandiflorum*), café (*Coffea arábica*), cítricos (*Citrus spp*), achiote (*Bixa orellana*), guanabana (*Annona muricata*), marañón (*Anacardium occidentale*), anona (*Rollinia mucosa*), cacahuillo (*Herrania mariae*), ubos (*Spondias mombin*), guaba (*Inga edulis*), shimbillo (*Inga alba*), amasisa (*Eryvthrina amazónica*), cedro (*Cedrela fissila*), shiringa (*Hevea brasiliensis*), huito (*Genipa americana*), aguaje (*Mauritia flexuosa*), andiroba (*Carapa guianensis*), y cumala (*Virola surinamensis*) entre otras.

El huasaí se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, en suelos de mediana fertilidad. Se proponen espaciamientos de 3 x 3 m, 6 x 6 m, o 12 x 6 m, dependiendo de la intensidad del cultivo principal. Las asociaciones más convenientes serían con las siguientes especies: Arroz (*Oriza sativa*), maíz (*Zea mays*), chichayo (*Vigna spp.*), yuca (*Manihot spp.*), plátano (*Musa spp.*), camu camu (*Myrciaria dubia*), andiroba (*Carapa guianensis*), caoba (*Swietenia mahoganv*) capirona (*Calvcophvllum spruceanum*), sangre de grado (*Croton dacronoides*) y shiringa (*Hevea brasiliensis*).

7. PRODUCCION Y COSECHA.

La fructificación se inicia cuatro años después de la plantación. Cada estípite produce de 48 racimos por año, con un peso promedio por racimo de 4 kg de frutos. En general se estiman rendimientos de 12-20 t/ ha de frutos en suelos no inundables y de 25 t/ha en suelos aluviales inundables.

En el lugar de origen la fructificación ocurre todo el año, concentrándose la mayor producción entre los meses de setiembre a diciembre. En Iquitos, también se ha observado fructificación de enero a diciembre.

Los frutos maduros fisiológicamente, se desprenden de la planta y caen al suelo. El estado de madurez del fruto se reconoce por la coloración violácea oscura casi negra que adquiere el epicarpo y el pubérulo blanco cenizo que la cubre. La cosecha es directa del estípite en pie, trepando y cortando los racimos y bajándolos con ayuda de cuerdas para evitar el desprendimiento de los frutos. Separados los frutos de los racimos, son transportados para su comercialización, en cestas confeccionadas con fibras y hojas de palmeras.

La forma de cosecha generalizada del palmito, es cortando y tumbando el estípite. La producción es de 1 palmito por estípite, con un peso promedio de 330 g.

Si el manejo promedio es de 3 estípites por cepa, y el espaciamiento de plantación 2 x 2 m o 1 x 1 m, los rendimientos de palmito por hectárea son de aproximadamente 0,8-53,3 toneladas.

8. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Las principales plagas que atacan al Huasaí son: *Cerataphis lataneas*, homoptera, aphididae, cuyas larvas atacan el estípite, hojas y las inflorescencias. *Cocotriphes sp.* coleoptera, *scolydidae*, cuyos ataques es a las semillas caídas en el suelo, motivando su destrucción y perjudicando su germinación, también se menciona la presencia de *Brassolis astyra*, lepidóptero, cuyas larvas son asociadas viviendo en aglomerados.

UTILIZACION.

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible, se utiliza en la elaboración y fabricación de productos alimenticios de la población amazónica. El "vino" de huasaí es un líquido viscoso de color morado rojizo, que se prepara macerando la pulpa de los frutos maduros; la forma de consumo más popular, en el estado de Pará en Brasil, es mezclando el vino con harina de yuca y azúcar, aunque también es común sin harina de yuca ni azúcar. También se usan como saborizante de helados y mezclado con harina de yuca como acompañante de carnes y mariscos. Es un componente básico de la dieta alimenticia de la población amazónica. Se refieren consumos individuales de hasta 2 lt/día. El zumo de huasaí tiene sabor a nuez característico, con una textura algo cremosa y apariencia ligeramente aceitosa. Las antocianinas del fruto tienen alto potencial de uso en la industria alimenticia de colorantes naturales de color rojo.

Uso medicinal.

Afecciones hepáticas y renales: Tomar el cocimiento de las raíces.

Calvicie: Aplicar el aceite de los frutos sobre el cuero cabelludo.

Diabetes: Tomar el cocimiento de las raíces combinadas con las de huicungo y ungurahui.

Dolor muscular: Tomar el cocimiento de las raíces.

Fiebre: Tomar la infusión de las semillas tostadas y molidas.

Hemorragias: Tomar el cocimiento de las raíces.

Hepatitis: Tomar el cocimiento de las raíces combinadas con las de huicungo y ungurahui.

Ictericia: Tomar el cocimiento de la raíz.

Malaria: Tomar el cocimiento de la raíz.

Otras partes de la planta

El palmito de huasaí, es otro producto importante de la especie. Su carácter de multicaule y gran capacidad de rebrote, le asignan el ideotipo de palmera para la explotación racional del palmito, sin descuidar el aprovechamiento del fruto en la alimentación. Una semilla de huasaí puede resultar en una mata de hasta 25 individuos entre adultos, jóvenes y brotaciones. Los estípites al estado de senilidad, mueren y son substituidos por los otros en una sucesión natural; el manejo de cortes para palmito, asimilan el estado senil, además que estimulan el crecimiento de los otros componentes de la cepa.

El estípite se utiliza en construcciones rurales como paredes, divisiones de ambientes o pisos, cercos muertos y como leña. Las hojas se utilizan en el techado temporal y tienen potencial de uso como materia prima en la fabricación de pulpa. Los residuos del aprovechamiento del palmito, se utiliza en alimentación de aves, cerdos y ganado vacuno. La planta por su estructura y apariencia, tiene uso como palmera ornamental.

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL

La porción comestible representa el 17% del peso del fruto (epicarpio + exocarpio), siendo el 83% restante compuesto por el voluminoso caroso (endocarpio). La pulpa del asaí es un alimento esencialmente energético, con un valor calórico y contenido de lípidos mayor que la leche bovina cruda o con contenido proteínico equivalente.

La pulpa también es rica en calcio, con valor semejante a la leche bovina, en fierro y fósforo y, pobre en vitaminas, con excepción de la vitamina B1. Cuando se emplea en la elaboración de jugos, forma más tradicional de consumo, los valores decrecen bastante en virtud de la dilución con agua

Cuadro N° 01
Composición química y valor calórico de 100 g. de pulpa y jugo de asaí y de leche bovina cruda.

Componente	Unidad	Asaí		Leche bovina
		Pulpa	Jugo	Cruda
Agua	g	45,9	60,4	87,7
Valor energético	cal	247,0	182,4	63,0
Proteínas	g	3,8	2,1	3,1
Lípidos	g	12,2	6,0	3,5
Carbohidratos	g	36,6	30,0	5,0
Calcio	mg	118,0	110,0	114,0
Fósforo	mg	58,0	46,0	102,0
Fierro	mg	11,8	9,3	0,1
Retinol	mg	0,0	0,0	0,038
Vitamina B1	mg	0,36	0,036	0,04
Vitamina B2	mg	0,01	--	0,653
Niacina	mg	0,4	--	0,2
Vitamina C	mg	9,0	8,9	1,0

Fuente: Adaptado de IBGE, 1981 y Franco, 1992

Cuadro N° 02
Contenido de fierro y de vitamina B1 en la porción comestible de diferentes frutas tropicales

Nombre de la especie		Nivel	
		(mg/100 g de parte comestible)	
Común	Científico	Fierro	Vitamina B1
Asaí	<i>Euterpe oleracea</i>	11,8	0,36
Palta	<i>Persea americana</i>	0,7	0,07
Piña	<i>Ananas comosus</i>	0,5	0,08
Caimito	<i>Caimito pouteria</i>	1,8	0,02
Mamey	<i>Mammea americana</i>	0,4	0,03
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	2,2	0,04
Banana	<i>Musa sp.</i>	1,0 a 2,5	0,04 a 0,10
Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	5,0	0,03
Cashu	<i>Anacardium occidentale</i>	1,0	0,03
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	2,9	0,04
Huito	<i>Genipa americana</i>	3,6	0,04

Fuente: Adaptado de IBGE, 1981 y Franco, 1992

Conviene resaltar, sin embargo, que el asaí no puede ser considerado como un sustituto de la leche bovina, en vista que la cantidad de las proteínas presentes en la leche es muy superior, conteniendo 3,043 mg de aminoácidos esenciales para la dieta humana en cada 100 g, mientras que en el asaí el nivel de estos aminoácidos es de apenas 1,451 mg por cada 100 g de pulpa.

El contenido de fierro y de vitamina B1 en la pulpa de asaí es mucho mayor que el encontrado en la mayoría de las frutas tropicales.

Desde el punto de vista energético, el palmito presenta valor alimenticio muy bajo, pudiendo ser considerado una buena fuente de minerales, por contener sodio, potasio, manganeso calcio, fierro, flúor, fósforo, cobre y silicio. Cuando es comparado con el espárrago, su principal competidor en el mercado, es más rico en principios nutritivos.

11. ASPECTOS AGROINDUSTRIALIZACIÓN A PEQUEÑA ESCALA

La extracción de la pulpa puede ser efectuada manual o mecánicamente. En el caso de la extracción manual, los frutos son lavados en agua corriente y, posteriormente, sumergidos en agua a temperatura de 40 a 50°C, durante 10 a 15 minutos. Pasado este período son triturados fuertemente con las manos, unos contra otros, lo que produce la separación de la pulpa. El proceso es completado con el paso de la pulpa a través de un tamiz para la separación de los carozos.

En el proceso mecánico se utiliza la despulpadora de asaí, equipo descrito en el ítem sobre propagación. El proceso de extracción es semejante al mencionado anteriormente, pero en este caso, el objetivo es la obtención de la pulpa y no de las semillas.

Normalmente, la pulpa es comercializada inmediatamente después de su extracción, con diferentes grados de dilución. Cuanto más concentrada, mayor es su precio. Debido a que es de fácil fermentación, debe mantenerse en refrigeración y consumida en un plazo máximo de 24 horas. En el caso de comercialización para lugares distantes, puede ser congelada a menos 18°C.

12. IMPORTANCIA ECONÓMICA POTENCIAL Y COMERCIALIZACIÓN

El mercado para los frutos de la Amazonia está creciendo en los últimos años, inclusive aun dentro de los mismos países amazónicos. Es así que el asaí, frutal del Estado de Pará, viene conquistando de manera incipiente el mercado de otras regiones de Brasil.

Cuadro N° N° 03
Valor energético y composición de 100 g de palmito y de espárrago.

Componente	Unidad	Palmito		Espárrago	
		Crudo	Conserva	Crudo	Conserva
Valor energético	cal	26,0	18,0	22,7	16,0
Carbohidratos	g	5,2	3,7	3,3	2,4
Proteínas	g	2,2	1,6	1,8	1,9
Lípidos	g	0,2	0,1	2,2	0,1
Calcio	mg	86,0	62,0	25,0	14,0
Fósforo	mg	79,0	56,0	39,0	36,0
Fierro	mg	0,8	0,6	0,9	0,9

Fuente: Adaptado de Franco, 1992

El mercado del palmito también es promisor, siendo Brasil el mayor productor y, a su vez, el mayor consumidor de este producto.

El mercado externo es amplio y aún está poco explorado. Sin embargo, la competencia del palmito de pijuayo, puede ser un factor adverso para la explotación del asaí en gran escala, si se busca la producción de palmito.

GUABA

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMÍA

Familia	: Fabaceae (Mimosoidea)
Especie	: <i>Inga edulis</i> Mart.
N. común	: Inga, Inga cipo, Guaba, Rabo de mico, Inga dulce, Inga timbo, Guamo



2. ORIGEN, DISTRIBUCION, ECOLOGÍA Y SUELOS

Planta que se encuentra silvestre en la Amazonia, América Central y las Indias Occidentales. Por la alta variabilidad existente y por el alto número de especies de inga observados, probablemente tenga como centro de distribución la región amazónica. Adaptada a las condiciones de climas tropicales y subtropicales, a climas con temperaturas medias iguales o superiores a 20°C, siempre y cuando no existan heladas; adaptada a condiciones de precipitación entre 1,000 y más de 5,000 mm, suelos ácidos con pH 4,0 y alta saturación con aluminio y aun en condiciones de suelos de desierto que han sido incorporados en sistemas de riego. Se le encuentra distribuida en toda América del Sur tropical, desde el Océano Pacífico al Atlántico, aunque solamente en la región amazónica existe de manera natural. Otras especies del género *Inga* son cultivadas desde tiempo precolombino en la costa peruana.

3. DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol con 8 a 15 m de altura, tronco bajo, ramificando algunas veces casi desde la base, copa algo rala. Hojas compuestas pinnadas, raquis alado con cuatro a seis pares de folíolos subsésiles, elípticos u ovalados, los inferiores siempre más pequeños, base obtusa o redondeada, nervaduras laterales paralelas y presencia de glándulas interpeciolares. Inflorescencias terminales o subterminales agrupadas en las axilas de las hojas. Flores con cáliz verdoso y corola blanquecina, perfumadas, sésiles, agrupadas en el ápice del raquis. El fruto es una vaina cilíndrica indehiscente, de color verde, multisurcado longitudinalmente y de largo variable, pudiendo llegar hasta un metro.

Las semillas son negras de 3 cm de longitud, con un rango entre 1,4 y 4,5 cm, cubiertas por una pulpa (arilo) blanca, suave y azucarada.

4. PROPAGACION

METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método generalizado por su facilidad de manejo. Los frutos son indehiscentes y los embriones vivíparos, inician su desarrollo dentro del fruto aún cerrado.

Las semillas no germinadas de frutos maduros, tienen muy baja viabilidad, deben almacenarse inmediatamente. Las semillas extraídas se lavan cuidadosamente para eliminar el dulzón y los residuos de arilo y luego se olean bajo sombra durante una hora. Se recomienda la siembra directa en bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad en substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. La germinación se inicia a partir del tercer día con más del 90% de prendimiento. Aproximadamente a los 4 meses, las plantas alcanzan 30-40 cm. y están listas para el trasplante al campo definitivo. Los riegos deben ser debidamente controlados.

5. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería

En general el trasplante en campo definitivo debe realizarse en la época lluviosa, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm., conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta y tierra superficial.

Asociado como árbol de sombra con café y cacao, los espaciamientos son variables 10 x 10 m., 12 x 12 m. y hasta 15 x 15 m. Dependiendo del cultivo principal, café o cacao, el establecimiento de la guaba puede ser anticipado o simultáneo junto con las especies anuales, semiperennes y perennes.

El cultivo de guaba orientado a la producción de frutos, se adapta al sistema agroforestal sucesional. El espaciamiento recomendado es de 6 x 6 m. Se puede asociar simultáneamente con múltiples especies anuales, semiperennes y perennes.

En sistema de cultivo en callejones, para el manejo por podas de la biomasa de guaba, los espaciamientos de callejones varían de 6-12 m. y están separados por dobles hileras de guabas espaciadas 25 cm. entre hileras y entre plantas en cada hilera de 50 cm. Los cultivos en los callejones son yuca (*Manihot spp.*), plátano (*Musa spp.*), piña (*Ananas comosus*), caimito (*Pouteria caimito*), carambola (*Averrhoa carambola*), palta (*Persea americana*), coco (*Cocos nucífera*), cítricos diversos; y en las dobles hileras de guaba cedro (*Cedrela odorata*) castaña (*Bertholletia excelsa*), moena (*Aniba sp.*) y caoba (*Swetenia macrophylla*), entre otros.

Los deshierbos deben ser oportunos, igual las podas de mantenimiento o las podas de manejo de biomasa.

La plagas que consumen los frutos de los árboles son varias especies de monos y de aves. Los insectos que afectan los frutos, consumiendo el arilo y perforando las semillas y las vainas son las larvas de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*). Un comedor de hojas que defolia completamente la planta, es la larva de un lepidoptero no identificado. El control químico de insectos no está desarrollado en la selva para este cultivo, ayuda el control cultural.

Se ha observado en el vivero, el ataque de enfermedades fungosas, que ocasionan podredumbre en el nivel del cuello de la plántula, probablemente *Rhizoctonia spp.*; se controla preventivamente, desinfectando el suelo antes de la siembra.

6. PRODUCCION Y COSECHA.

La fructificación se inicia a los dos años con pocos frutos y se incrementa hasta el quinto año en que la producción es comercial y puede alcanzar hasta 300 frutos. El tiempo de producción de la especie se estima en 20 años, dependiendo del manejo puede ser menor o indefinido. La fructificación ocurre de enero a diciembre y a cosecha se concentra en abril-mayo y setiembre-octubre.

Los frutos con madurez fisiológica no se desprenden de la planta. La cosecha es del árbol en pie, manualmente se recolectan los frutos bajos y los frutos elevados, trepando al árbol y con ayuda de varas provistas de ganchos de madera especialmente adaptados.

7. Principales plagas y enfermedades.

Control

No se han estudiado las plagas que atacan a la guaba, pese a que tiene problemas por ataque de varios insectos a los frutos. En el campo de frutales del CPATU/EMBRAPA en Belém, Brasil; se ha observado con cierta frecuencia el ataque de los frutos por un *Chrysomelidae* (no identificado a nivel de especie) y de *Costalimaita ferruginea*. Estos insectos no causan daños a las hojas.

Asimismo, los loros y otras aves producen fuertes pérdidas por consumo de las frutas en el árbol. No se tiene referencia de enfermedades que ataquen a este fruta.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, de 3-5 días después de la cosecha el fruto se deteriora. En cámaras frías, probablemente se conservan hasta 3 semanas.

UTILIZACION

Especie de importancia frutícola tanto por los frutos que produce y son utilizados en forma directa o consumo directo, las ramas y el tronco seco son utilizados para leña siendo un buen combustible para el poblador amazónico. Se ha observado a los árboles en pie que son utilizados como cortinas rompe vientos y como poste en las granjas ganaderas, da muy buena sombra para los animales de pastoreo.

Algunas comunidades indígenas de la Amazonia, además de consumir la fruta como alimento, utilizan las semillas y hojas con fines medicinales: antidiarreico y antirreumático. Las semillas de especies seleccionadas son consumidas por ciertos grupos indígenas de Araracuara. En El Salvador se emplea la corteza de algunas especies para la producción de taninos. En el Vaupes, Colombia, los indígenas utilizan la goma de ciertas especies para fijar los colores destinados a pintar sombreros, canastas y otras artesanías.

9. PROYECCION

La guaba es una especie domesticada y manejada tradicionalmente, como un gran potencial productivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a las condiciones ambientales y de suelos pobres predominantes en la región; son convenientes su porte bajo a medio al estado cultivado, rapidez de crecimiento, precocidad productiva y fructificación prolongada; es una especie de uso múltiple que suministra fruto, madera y miel y servicios como sombra, tutor y cercos vivos y aporta biomasa bajo podas con capacidad de contribuir al mantenimiento de la fertilidad del suelo; y se dispone de un germoplasma en el medio natural, en los campos cultivados y en bancos de germoplasma de instituciones nacionales e internacionales.

Las desventajas son: Ramificación baja, frutos con escasa proporción de arilo y alta proporción de cáscara y semilla; bajo desarrollo investigativo taxonómico, genético, agronómico y tecnológico de transformación, procesamiento y conservación de los frutos y del arilo.

El desarrollo del cultivo demanda priorización de investigación en selección de plantas superiores en productividad y calidad del fruto, e hibridaciones para mejorar la proporción de pulpa y calidad final del arilo. Las políticas promocionales de los gobiernos deben ser efectivas y con recursos para la factibilización de la investigación, mejora de la especie y apertura de mercados para el producto.

MACAMBO

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMIA

Familia	: Sterculiaceae
Género	: Theobroma
Especie	: <i>Theobroma bicolor</i> (Humb. & Bompl.)
N. común	: Macambo (Perú), cacau do Perú (Brasil); bacau (Colombia); patashte (inglés).
Sinónimo	: <i>Theobroma ovatifolia</i> B. <i>Theobroma quinquenerva</i> Bern <i>Theobroma ovatifolia</i> D.C. ex M. et S.



2. ORIGEN Y DISTRIBUCION

Es una especie nativa de América tropical, de origen probablemente amazónico. Está distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la selva peruana, se cultiva principalmente en los departamentos de Loreto, Ucayali y Junín. Las condiciones ambientales adaptativas son: Temperatura media anual de 25-28°C. Precipitación media anual de 900-3000 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 1000 msnm. Desarrolla en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, con textura variada desde arenosos, franco arcillosos hasta arcillosos, de buen drenaje. No tolera hidromorfismo.

3. DESCRIPCION BOTANICA.

Es un árbol de 25-30 m de altura en el bosque natural y de 3-15 m cultivado. Copa oblonga a irregular, conformada por escasos verticilios de 3 ramas pendulares. Tronco recto cilíndrico de 20-30 cm de DAP. Corteza externa áspera, agrietada y de color pardo grisáceo. Hojas simples, alternas y con estípulas. Láminas dimorfas en el tronco, ampliamente ovadocordadas, de 12-35 cm de largo y 6-10 cm de ancho; en las ramas laterales, de oblongo a elíptico ovadas. En general, las láminas son cactáceas, palminervadas, enteras, de ápice acuminado y base cordada, haz verde claro, envés tomentoso, gris plateado y con nerviación conspicua. Pecíolo terete de 1,2-2,5 cm. o de 10-38 cm de largo. Inflorescencia axilar en ramas jóvenes. Flores regulares bisexuales; cáliz con 5 sépalos; corola con 5 pétalos de color entre blanco rosado y rojizo; 5 estambres y 5 estaminodios; ovario súpero, pentalocular. El fruto voluminoso, oblongoelipsoideo, hasta de 35 cm de largo, 15 cm de diámetro y un peso promedio de 0,53 kg, de color gris verdoso inmaduro y amarillo o pardo amarillento a la madurez; pericarpo duro, leñoso, con diez aristas longitudinales y reticulación leñosa entre las aristas. Semillas numerosas, en promedio 40 semillas por fruto, de 16-30 mm de largo, 14-25 mm de ancho y 8-13 mm de espesor, cubiertas por un arilo fibroso, succulento, de color entre crema y amarillo.

4. ECOLOGIA Y ADAPTACION

Desarrolla en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, con textura variada desde arenoso, franco arcillosos hasta arcillosos, de buen drenaje. No tolera hidromorfismo. Las condiciones ambientales adaptables son: Temperatura media anual de 25 °C a 28 °C. Precipitación media anual de 900 mm a 3000 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm.

Es una especie muy cultivada por las poblaciones nativas y ribereñas en la Amazonia Peruana, en verdaderos cultivos agroforestales, tal como es el caso de los Boras en Brillo Nuevo, río Ampiyacu; y de los Aguarunas en el río Marañón. En términos generales las zonas para el desarrollo del cultivo están ubicadas en las zonas no inundables de Loreto, Ucayali, San Martín y Junín.

5. PROPAGACION

Sexual. La forma de propagación más adecuada y recomendada es por semilla botánica, para lo cual hay que seguir más o menos los siguientes pasos:

Manejo de semillas. Se rompe el fruto, quedando liberado tanto la pulpa y las semillas, se realiza el lavado friccionando con un poco de arena a fin de separar la pulpa de las semillas, para dejar por 2 a 3 días de secado al medio ambiente.

Siembra en viveros; La siembra se realiza en bolsas de color negro de 2 kg de capacidad aproximadamente conteniendo 50 % de materia orgánica del bosque y 50 % de tierra, colocándolas 1 semilla por bolsa. La germinación inicia a los 14 días y finaliza a los 14 días después, con porcentaje de germinación hasta de 72 %. Los plántones se mantienen en los viveros hasta que alcancen altura promedio de 35 cm, que es la altura adecuada para el trasplante.

Ensayos de germinación; Tiempo de germinación 9 a 28 días; Porcentaje de germinación 77 %; Índice de vigor 6.04 (muy alto); Tipo de germinación: Epigea

6. MANEJO DE LA PLANTACION

Época de siembra; La época de siembra hay que tener muy en cuenta los meses lluviosos, para que las plantas tengan suficiente disponibilidad de agua y facilite un buen establecimiento, en la Amazonía peruana se orienta a los meses de octubre a noviembre.

Distanciamiento; Los distanciamientos sugeridos en una plantación pura son de 5 m por 5 m, con una densidad de 400 plantas por hectárea, sin embargo el distanciamiento propuesto para sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio perenne es de 12 m x 6 m.

Trasplante; Se realiza en hoyos de 20 cm x 20 cm x 20 cm, colocando aproximadamente 1 kg de humus de lombriz o materia orgánica del bosque, o simplemente depositar en el fondo de los hoyos tierra superficial con algo de rastrojos, depositando luego las plantas previa separación de las bolsas plásticas, completando el llenado de los hoyos con tierra superficial.

Se adapta a sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio perenne, en este caso el espacio propuesto es de 12 m por 6 m. Simultánea o secuencial se puede asociar con cultivos anuales, frutales y especies maderables.

Labores culturales; Cuando se realiza el trasplante en un campo totalmente abierto, es recomendable brindar a las plantas un sombreado medio con una pequeña hoja de palmera ubicada en posición este a oeste, pudiendo mantenerse este sombreado por 15 a 20 días; si el establecimiento se realiza en un campo donde existe otros cultivos no es necesario realizar esta actividad, puesto que los cultivos que se encuentran alrededor de la planta lo estarán cubriendo de la total insolación.

El abonamiento no es una práctica usual en el cultivo del macambo, sin embargo es necesario brindar buena cantidad de abonos orgánicos tanto en el vivero como a la hora del trasplante en el campo definitivo, pues ayuda mucho al prendimiento y el establecimiento de la plantación.

A todo esto la actividad más importante son los dehierbos especialmente en los primeros meses del establecimiento del cultivo, para de esta manera disminuir la competencia por nutrientes, agua, luz, entre otros. Cuando las plantas hayan tomado alturas mayores a un metro esta actividad disminuye, pues se puede realizar plateos (dehierbo alrededor de la planta a un metro de radio) disminuyendo de esta manera los costos de operación de la plantación.

La implantación de coberturas con leguminosas en la plantación es muy recomendable por muchas razones como: Disminuye la erosión del suelo, ayuda al control de malezas, incorporación de nutrientes al suelo, entre otros.

Se puede utilizar especies como *Desmodium ovalifolium*, *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides*, u otra especie que sea reconocida por sus propiedades mencionadas.

Plagas y enfermedades; La protección del cultivo es necesaria, especialmente de la escoba de bruja que ataca al macambo producida por el hongo *Crinipelis pernicioso*. Esta enfermedad culturalmente se controla eliminando frutos y ramas atacados en los meses de mayor pluviosidad; en casos extremos la aplicación de fungicidas cúpricos al 0.4% disminuirán la incidencia del hongo, si se aplican al final del período lluvioso.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

Fructificación y cosecha; El tiempo de la floración hasta obtener un fruto maduro ocurre entre 90 y 120 días. El fruto al madurar se desprende del árbol, de donde se recolecta, al cosechar los frutos de las plantas existe la posibilidad que las semillas no hayan alcanzado la madurez fisiológica

mostrándose semillas blandas y mal formadas que va repercutir en la producción y presentación del producto.

Producción; Los reportes preliminares de parcelas de observación en la Estación Biológica Allpahuayo del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, muestran una producción promedio de 07 frutos por árbol, la producción por área va estar definida por el sistema de explotación, si asumimos una plantación pura con una densidad de 400 plantas por hectárea estará produciendo 2,800 frutos, con peso promedio de pulpa de 2,447 kg y 396 kg de semilla fresca.

Por otro lado existen referencias de producciones de 20 frutos por árbol en plantaciones de 8 años de edad.

8. UTILIZACIÓN

El arilo grueso o pulpa que cubre a las semillas se lo consume crudo al natural y tiene un sabor agridulce; se emplea en la fabricación de bebidas refrescantes, helados y chocolates, las semillas cocidas a la brasa son muy agradables y tienen un gusto harinoso agradable, similar al de las habas cocidas. Es muy común en Iquitos, la venta de las semillas, ensartadas en alambres (brochette) a la brasa. En América Central se le cultiva por las semillas, que mezcladas con azúcar y achiote se preparan dulces, también se consume en bebidas frías y calientes.

9. VARIABILIDAD GENÉTICA

Existe mucha variabilidad intraespecífica, referida principalmente a: altura de planta, ramificación, tiempo de inicio de producción, tamaño y peso de los frutos, número de semillas por fruto, peso de semillas, porcentaje de pulpa, producción por hectárea, entre otros.

Los trabajos de investigación se deben orientar a seleccionar cultivares o variedades de buena producción tanto en pulpa como en semilla. En la Estación Biológica Allpahuayo del IIAP, se cuenta con dos variedades muy diferenciados especialmente en la consistencia del fruto maduro al tacto (duro y suave).

10. OPCIONES INDUSTRIALES

Teniendo en cuenta que tanto el arilo (pulpa) como las semillas son comestibles, así como también su gran tamaño (25-35 cm), la cantidad de alimento es enorme, todo lo cual le convierte a la fruta del macambo en una de las más importantes de la amazonia peruana.

El arilo del fruto maduro es comestible, tiene un sabor agridulce agradable y aroma característico fuerte. Se consume al estado natural o se utiliza en la preparación de refrescos y helados.

Las semillas se consumen hervidas o asadas. Son empleadas también en repostería en forma similar a las almendras y en la elaboración de chocolates. Contiene grasa de buena calidad.

Los frutos de segunda calidad son utilizados en la alimentación de cerdos, aves y peces. El pericarpio se utiliza como recipientes.

11. ALIMENTO Y VALOR NUTRICIONAL

Cuadro N° 01
Valor nutricional de cada 100 gr de la parte comestible

Pulpa		Pulpa y semilla	
Calorías	44,00 Kcal.	Calorías	177,00 Kcal.
Agua	88,00 g	Agua	61,00 gr
Proteínas	2,10 g	Proteínas	6,70 gr
Lípidos	0,80 g	Lípidos	9,20 gr
Glúcidos	8,30 g	Glúcidos	21,50 gr
Fibras	0,70 g	Minerales	
Ceniza	0,80 g	Ca	19,00 mg
Fósforo	44,00 mg	P	165,00 mg
Hierro	0,50 mg	Fe	1,70 mg
Vitamina A (retinol)	0,95 mg 28,00 mg	Tiamina	0,95 mg
Tiamina	0,08 mg	Rivoflavina:	1,05 mg
Niacina	3,10 mg	Niacina	1,20 mg
Vitamina C		Vitamina C (A. Ascor.):	9,20 mg
(A. Ascor.):	22,80 mg		

Fuente: FLORES, R.S. 1997. Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos.

Cuadro N° 02
Valor nutricional por cada 100 gr de semilla

Agua	37,3 %
Proteínas	0,2 %
Lípidos	3,9 %
Glúcidos	29,2 %
Ceniza	1,7 %
Fibra	27,7 %

COPOAZU

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMÍA

Familia	: Sterculiaceae
Especie	: <i>Theobroma grandiflorum</i> Schun.
N. común	: Copoazú, cupuacu, pupu, cupu
Sinónimo	: <i>Teobroma macrantha</i> Bern.



2. ORIGEN, DISTRIBUCIÓN Y VARIEDADES

Es un frutal nativo de la cuenca Amazónica y estado del Maranhao. Es conocido solamente un caso de fruto sin semillas, existiendo un ejemplar en INPA. En Brasil y Perú no hay todavía cultivos comerciales de esta especie, sin embargo no es difícil de encontrar árboles de copoazú en los alrededores de las viviendas de Iquitos (Perú) y Pará (Brasil). Es un frutal nativo de la cuenca Amazónica y en especial del alto del río Marañón, en donde se presenta en monte bajo como planta emergente. Hay árboles con 3 tipos de frutos. Copoazú redondo: frutos de extremos redondeados siendo este el tipo más común. Copoazú mamorama: extremos con puntas, tipo de mayor tamaño. Copoazú mamam: da frutos sin semillas y se encuentra en el Municipio de Cornetas - Brasil.

3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Árbol media de 6 - 10m. de altura, poco utilizada, posee madera bastante homogénea pero también se encuentra en el Sur y este de Pará, Entre las llamadas frutas exóticas esta e; copoazú que por su aroma y sabor agradable es bastante conocido en la región en donde es consumido en forma natural. Posee flores hermafroditas, la inflorescencia es axilar o extra-axilar de 1 - 5 flores de color rojo oscuro. El fruto es una baya elipsoide que produce una pulpa adherida a la semilla, de sabor ácido y aroma fuertemente agradable, tiene hasta 50 semillas.

El árbol tiene hojas de 25 - 35cm. de largo, cortamente pecioladas coriáceas, oblongas u oblongas obovadas, con ápice abruptamente acuminado y 9 - 10 pares de nervaduras laterales. Los frutos están cubiertos por un revestimiento de color ferruginoso que desprende fácilmente, de 12 - 25cm. de largo

y de peso hasta de 1.5kg. La cáscara es duro de tipo leñoso, pudiendo romperse fácilmente, el mesocarpo es blanco amarillento, 4 - 5mm. de grosor, el endocarpo (pulpa) comestible es amarillo o blanquecino.

4. REQUERIMIENTO ECOLÓGICO

Cultivado en pomares domésticos. Parece existir algunas plantaciones de tipo pomar en Belterra, Santarem-Pa. El árbol se comporta bien en suelo arcilloso arenoso, no inundables y de preferencia bajo de sombra de árboles más grandes.

5. PROPAGACIÓN

La Propagación de este frutal aún todavía se viene realizando a través de semilla botánica debido a que es la forma más común. En Manaus (INPA) Brasil, se ha realizado un trabajo sobre ingestación, probando 6 tipos de injertos resultando ser el mejor injerto los métodos de Garfajen lateral no alburo y el injerto de placa de shiringa, el defoliamiento parcial causa disminución del prendimiento de los injertos. El Copoazú es relativamente fácil de injertar a través de yemas y estacas, para lo cual se deberá tener los patrones listos para este fin. La propagación por semilla es recomendable hacerla en bolsa de polietileno de 6 x 10" perforadas a 2" de su base, para el drenaje del exceso de agua, el medio para la germinación puede ser tierra vegetal, aserrín y arena, aproximadamente a los 12 días de siembra comienza la germinación.

6. LABORES CULTURALES

Las plantas jóvenes requieren de sombreado, no es necesario eliminar en el bosque los árboles grandes, es suficiente un desbroce de la vegetación baja al momento del trasplante, cuando las plantitas han adquirido 40cm. de altura. Los abonamiento y deshierbos deben ser periódicos, con deshierbo previo a cada aplicación de abono. La clase y cantidad de fertilizante, deben estar en proporción a los requerimientos del terreno determinado por el análisis del suelo. El trasplante debe realizarse al comienzo de la estación de lluvias.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

Fructifica de Enero a Junio pero la mayor cosecha corresponde en Febrero, Marzo y Abril. Inicia su producción a los 3 años, la fruta presenta un rendimiento de 38.4% de pulpa. El fruto cuando está maduro se desprende del árbol por lo que la cosecha se realiza recogiendo los frutos caídos y afín de que no se rompan al caer se recomienda poner paja debajo de los árboles, el fruto puede conservarse hasta por 8 días en el depósito. La cosecha se realiza después de los 4 - 5 meses de la floración. Los árboles entran en producción al tercer o cuarto año, en pleno desarrollo dan de 40 - 70 frutos en promedio.

8. PLAGAS Y ENFERMEDADES

En los frutos presencia de un coleóptero FAM. Scolytidae, esta familia infesta plantas leñosas (tallos, raíces, frutos y semillas) y aun herbáceas así como también frutos almacenados. La única enfermedad que se ha constatado "Escoba de brujas", ocasionado por **Marasmius perniciosus** que ataca las ramas fruteras, causando deformaciones con desmedro de la producción, recomendándose poda de la rama afectada.

9. UTILIZACIÓN

La pulpa se consume al estado natural o preparado industrial o domestica de helados, licores, jugos, mermeladas, néctar, enlatado y jaleas. De la semilla se puede obtener chocolate de una grasa fina

semejante a la manteca de cacao. La pulpa puede ser congelada por largo tiempo, el caroso es comestible e industrializable, la semilla tiene además de cafeína teobromina, que son alcaloides ligeramente estimulantes.

COMPOSICION CENTECIMAL DE LA PULPA DE COPOAZU

DETERMINACIONES	RESULTADOS
- Proteína %	1.55
- Carbohidratos %	7.20
- Humedad %	87.20
- Cenizas %	0.81
- Grasas %	0.65
- Fibra %	1.89

RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO-QUIMICO Y QUIMICOS DE LA PULPA DEL COPUAZU.

DETERMINACIONES	RESULTADOS
- Acidez titulable total (ac.citrico %)	2.0
- pH	3.2
- Sólidos solubles totales (grado brix)	10.8
- Pectina (gr/100g.)	0.85
- Relación brix/acidez	5.4
- Vitamina C (mg./100g.)	18.5
- Azucares y reductores %	2.8
- Azucares no reductores %	4.0

La acidez titulable obtenida para la pulpa del copoazú, coloca a esta fruta entre aquellas bastante ácidos como las cerezas (1.99%), naranja (0.98%), abacaxi (0.96%) y omeixa (2.4%). Desde el punto de vista práctico la acidez titulable puede ser usado como una referencia del estado de maduración del fruto.

UVILLA

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMIA

- Familia** : Moraceae
Género : Pouroma
Especie : *Pouroma cecropiifolia* (Mart.)
N. común : Uvilla, Ubilla, Uva caimarona, caimaron, caima (español), mapati, cucura, puruma, umbauba de cheiro, imbauba de vinho, uva de mata (portugués), grape tree (inglés).
Sinónimo : *Pouroma multifida* Trecul



2. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Originaria de la Amazonía Occidental, encontrada al estado silvestre en Acre-Brasil y fue mencionado como existe en Bahía. Existe además en Colombia, Ecuador y Perú. En la amazonia peruana se cultiva en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco, Amazonas, Pasco y Junín. Prance menciona que es cultivada en Manaos-Brasil y adyacentes.

3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Árbol dioico de porte mediano con altura de 5 m a 10 m y con DAP de 20 cm a 40 cm, el tronco es recto, cilíndrico, sin ramas hasta los 5 m, con anillos entre 10-15 cm, a veces con raíces zancos, corteza bien adherida, externamente cremosa con secreciones de un líquido negruzco. La madera es dura y liviana. La copa es frondosa, esférica, ramas cortas, algo ramificadas en la sección terminal, con direcciones horizontales y también colgantes.

Hojas simples, alternas, con 2 estípulas laterales, el peciolo es cilíndrico con 23 cm de longitud. El limbo coriáceo o membranacea, palmatipartidos y lobulados con 7 a 12 lóbulos oblongos de hasta 40 cm de largo y 20 cm de ancho, ápice de los lóbulos agudos o acuminados, palminervado, consistencia membranacea, haz verde oscuro brillante, envés verde plumbeo glauco, márgenes enteros y ligeramente ondulados, y que segrega un líquido negruzco. Peciolo de 10 cm a 15 cm de largo.

Inflorescencia en panículas axilares con flores unisexuales y apopétalas. Flores masculinas con 4 sépalos libres de color pardo oscuro, con 4 ó más estambres minúsculos. Flores femeninas con cáliz entero y acampanulado, ovario súpero unilocular y con un solo óvulo.

El fruto es una drupa semejante a una uva, ovoide o esférica de 2 cm a 4 cm de largo y de 1 cm a 4 cm de diámetro; epicarpo áspero, fibroso de color verde al estado inmaduro y violáceo negro a la madurez, pulpa blanca cristalina, jugosa, mucilaginoso, con fibras entrecruzadas dulce o acidulada; con una sola semilla blanca marrón acorazonada, embrión basal con 2 cm de largo y 1,5 cm de ancho.

Foliación todo el año, floración de julio-Agosto, fructificación de Setiembre-Noviembre y semillación de Diciembre-Junio.

4. ECOLOGÍA Y ADAPTACIÓN

Especie heliófila distribuida y cultivada por los nativos y colonos de la cuenca alta del río Amazonas, hacia las zonas limítrofes entre Colombia, Perú y Brasil. Al estado silvestre se encuentra en los bosques de altura y también en los "sacha manguales" (*Grias peruviana*), en bosques inundables estacionalmente. Se encuentra en zonas con precipitación pluvial en el rango de 1,599 mm a 4,000 mm. al año, con temperaturas medias entre 20 °C y 28°C, sin presencia de heladas. Se adapta bien a suelos con inundaciones periódicas temporales y a suelos con muy buen drenaje y de baja fertilidad. Es frecuente encontrar la especie creciendo adecuadamente donde otros cultivos no prosperan, pero se desarrollan mejor en suelos de alta fertilidad.

Presenta defoliación parcial cuya intensidad y época está en función a la distribución de las lluvias. En Jabotical, Sao Paulo, Brasil, muestra adaptabilidad a condiciones subtropicales, con caída de las hojas en el invierno seco; resiste bien las heladas suaves.

La uvilla es una especie que habita en las tierras altas de la selva baja del Perú. Estando representando en las siguientes zonas de vida natural: Bosque húmedo tropical y Bosque seco tropical. Se encuentra en los suelos aluviales antiguos y residuales de textura areno o arcilla y de topografía ondulada

5. PROPAGACIÓN

La propagación sexual o por semillas es el método tradicionalmente utilizado, la unidad de propagación utilizada como "semilla" es el endocarpo conteniendo la semilla. La semilla recientemente extraída del fruto y luego almacenado se obtiene un 62.5% de germinación iniciando a los 25 días y culmina a los 18 a 24 días después. La germinación ocurre entre los 23 a 70 días de almacenado, pierde rápidamente su viabilidad. Para la siembra en los almárgos, se recomienda que la uvilla tome una

posición con su sección plana en la tierra, para favorecer la emergencia de la plántula. Presenta germinación hipogea. La planta está lista para el trasplante a los 100 días.

La escarificación de las semillas adelanta el inicio de germinación en 14 días, pero a los 71 días, tanto las semillas escarificadas como las no escarificadas, tiene el mismo porcentaje de germinación. Cuando las semillas son germinadas inmediatamente después que se extraen de los frutos, la germinación es generalmente superior a 80%. Por otro lado, cuando se secan, reduciendo su contenido de humedad alrededor de 10%, se disminuye totalmente el poder germinativo. Cada fruto contiene una semilla con peso que varía entre 1,0 y 1,5 g. El almácigado se realiza generalmente en bolsas de aproximadamente 2 kg de capacidad conteniendo un substrato con tierra negra, arena y materia orgánica en proporción de 1:1:1, se colocan de 2 a 3 semillas por bolsas con humedad adecuada para asegurar una buena germinación y crecimiento de las plántulas, a las que se va a realizar un entresaque dejando de una a dos plantas para el trasplante definitivo.

Como especie dioica tiene árboles machos en pies diferentes, generalmente, en mayor proporción que los árboles hembras, por lo que, la propagación por semilla, tiene como problema esta alta frecuencia (alrededor de 50%) de plantas masculinas. Por este motivo, el desarrollo de un método de propagación vegetativa es de mucha importancia, ya que así se puede garantizar, no solamente una mayor frecuencia de plantas femeninas en las plantaciones, sino también, que éstas tengan las características de las plantas matrices de donde fueron tomadas.

6. MANEJO DEL CULTIVO

Se puede trasplantar plántulas de 50 a 60 cm de altura. Es una especie heliófila que tiene un crecimiento muy rápido. En suelos de mayor fertilidad con una menor competencia por otras especies, se puede prolongar el período productivo.

En el Perú, la mayor floración se observa en Julio y Agosto y la fructificación se produce entre Setiembre y Febrero, aunque no es raro encontrar frutos, en el árbol de resto del año. En Manaus, la floración ocurre entre Octubre y Enero, con una productividad de 24,3 Kg. de frutos por planta y por año.

Se recomienda dejar por lo menos una planta masculina por cada diez plantas femeninas para obtener mayor producción de fruto.

La uvilla dado a su comportamiento de rápido crecimiento y de hábito heliófilo en todo su ciclo de crecimiento y de producción, se comporta como un componente forestal temporal de estrato medio heliófilo, aconsejándose un distanciamiento de 6 m por 6 m, así mismo se asocia simultáneo o secuencial con cultivos y árboles.

La plantación se recomienda realizar a inicios de los períodos lluviosos, sembrándose en hoyos de 25 cm por 25 cm por 25 cm con substratos que contengan materia orgánica y tierra superficial.

Los deshierbos son muy importantes para evitar la competencia los 2 primeros años. A partir del quinto año se recomienda colocar una cobertura con leguminosas.

La planta empieza a fructificar a los dos años y produce adecuadamente hasta los diez años, y produce adecuadamente hasta los diez años, disminuyendo progresivamente luego del quinto sexto año. La producción de racimos en una hectárea de un sistema agroforestal nativo en Iquitos es de 250 en el segundo año, 1 000 en el tercer año. 1 000 en el cuarto año y 5 000 en el quinto año, con un peso de 1,0 a 1,8 Kg/racimo.

La producción media de cinco árboles en Manaus, Brasil, es de $24,2 \pm 12,3$ Kg de fruta. Considerando por la punta, entonces se tiene un promedio de 6,3 Kg aprovechables de pulpa por árbol.

7. PRINCIPALES PLAGAS

La mayor pérdida observada en las plantaciones de uvillas son las ocasionadas por el consumo de frutos por avispas, murciélagos, monos y aves, y por secamiento de los frutos cuando los períodos secos son muy prolongados.

Algunos insectos de la familia Apidae (*Oxytrigona obscura*, *Trigona dellatarreana* y *Trigona sp*), se encuentra frecuentemente en las flores de *P. cecropiaefolia*. Estos insectos son los principales agentes polinizadores. Visitan primero las flores masculinas, colectando el polen y enseguida, vuelan a las inflorescencias femeninas, donde permanecen por período cortos.

El mamífero *Bradypus tridactyllus*, conocido como perezoso (español) o como preguica (portugués), es un fuerte consumidor de las hojas y brotes terminales de la planta.

8. TECNOLOGÍA DE COSECHA Y POST COSECHA

La cosecha se realiza como medios rudimentarios utilizando ganchos para jalar los racimos que estén al estado semimaduro (o pintón). Para obtener frutos de mejor calidad se puede utilizar escaleras articuladas y colectar manualmente. La fruta completa la maduración fuera del árbol, si es cosechada al estado verde-pintón. Este método de cosecha se debe mejorar a fin de tener pérdidas de frutas por desracimado o por caída. Los frutos fisiológicamente maduro de la uvilla no se desprende del árbol.

9. DIVERSIDAD GENÉTICA

Existe gran diversidad genética que se manifiesta en la forma de los árboles y la forma y tamaño de los frutos. Algunas otras especies del mismo género, conocidas como "sacha uvilla" son: *Pourouma minor*, *P. bicolor* C. Mart., *P. guianensis* Aublet, *P. mollis* y *P. tomentosa* Mart ex Miq.

10. NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN

- Colección y selección de variables de líneas que presenten los mejores rendimientos, los frutos más grandes y dulces, mayor porcentaje de pulpa, precocidad y facilidad de industrializar, entre otros.
- La industrialización de la fruta también debe ser estudiada para determinar sus posibles usos y mercados.
- El desarrollo de métodos de propagación vegetativa es muy importante, tanto para asegurar una mayor frecuencia de plantas femeninas en las plantaciones, como para asegurar las transmisiones total de las características de las plantas con germoplasma mejorado.

11. UTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

La parte comestible es la pulpa del fruto maduro, que es de color blanca, jugosa de sabor dulce o sub-ácido y agradable. Se consume directamente al estado natural. También se utiliza la fruta para hacer vinos y jaleas. Es un alimento de la fauna silvestre y se utiliza en la alimentación de cerdos, peces. Algunas veces se utilizan las semillas molidas como sustituto del café. Con la madera es posible producir pulpa para papel, por ser una madera liviana se utiliza en cajonería, revestimiento de interiores, tableros aglomerados, triplex, enlistonados, entre otros.

La fruta comercial debe cosecharse madura en el árbol, por su óptima calidad y sabor. Con fines de industrialización se deben cosechar aproximadamente a 50 % de maduración del fruto, facilita el desprendimiento de la cáscara. Los frutos cosechados antes de la maduración total, luego de 3 a 4 días completan éste proceso, soportan mejor el transporte, el sabor no es de muy óptima calidad. El fruto es un alimento básicamente energético, portador de carbohidratos y minerales.

En la Amazonia colombiana se utiliza la ceniza de las hojas para mezclarla con hojas de coca utilizadas para masticar ("chacchar"). Del cogollo de las hojas, algunos grupos nativos extraen un líquido para las enfermedades de los ojos.

12. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL

En promedio, la fruta pesa 15 g, la pulpa tiene pH 3,4 y 0,45% de acidez cuando verde y pH 4,4 y 0,16% acidez cuando maduro, mientras que el brix está en 5,5 y 11,9 para los mismos estados fisiológicos, respectivamente. Los azúcares que se encuentra en mayor proporción. El valor nutritivo de 100 g de pulpa se observa en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 01
COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA FRUTA DE UVILLA**

COMPONENTES	%
Pulpa	52,8
Mucilago	8,8
Semilla	20,6
Cáscara	17,8

**CUADRO N° 02
ANÁLISIS QUÍMICO-BROMATOLÓGICO DEL FRUTO MADURO DE UVILLA CONTENIDO EN 100 g. DE PULPA.**

COMPONENTES MAYORES/g	%
Calorías	64,0
Agua	82,4
Proteína	0,3
Grasa	0,3
Carbohidratos	16,7
Fibra	0,9
Cenizas	0,2

MINERALES/mg	%
Calcio	34,0
Fósforo	10,0
Hierro	0,6

VITAMINAS	%
Rivoflavina	0,22
Niacina	0,30
Ac. Asc.	0,60

13. ASPECTOS AGROINDUSTRIALES

El bajo contenido de azúcares, esencia de almidón, bajo contenido de pectina, contenido medio de taninos y la presencia de flavonoides le confiere características promisorias para la industrialización en procesos de fermentación como el vino. En Putumayo, Colombia, se tiene una pequeña industria incipiente que prepara vino de caimarón.

La Pulpa se extrae del fruto toma rápidamente un color pardo, debido a la acción de enzimas del tipo oxidoreductasas como las polifenoloxidasas.

Los tratamientos de congelación sulfitación o térmico, aplicados individualmente, no son suficientes para evitar el oscurecimiento de la pulpa. Sin embargo, el tratamiento térmico a 80 °C por 10 minutos, seguido de sulfitación con 500 a 2,000 ppm. de SO₂, y congelación en el rango -7 a -10 °C permite conservar adecuadamente la pulpa por 30 días, aunque con pérdida del aroma de la fruta.

CAIMITO

(FLORES, P. S. 1997; VILLACHICA, H. 1996).

1. TAXONOMIA

Familia	:	Sapotaceae
Géneros	:	Pouteria Chrysophyllum Lucuma
Especies	:	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) (Radlk.) <i>Chrysophyllum caimito</i> <i>Lucuma caimito</i>
N. Común	:	Abiu, Caimito, Star Apple



2. ORIGEN Y DISTRIBUCION

Esta especie es nativa de la América Tropical; distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guyana. También se le encuentra en Cuba y Jamaica. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín y Huánuco.

Existen 2 variedades: el verde y el morado. Es cultivado en pomares domésticos, muy abundante en los alrededores de Iquitos, Benjamín Constant, Fonte Boa. Existe variabilidad en el tamaño de los frutos en la presencia y cantidad de látex en los frutos que queda en los labios, el cual es ausente en algunas procedencias.

3. DESCRIPCION BOTANICA

Hábito. Es un árbol, en el medio natural puede alcanzar hasta los 40 m de altura y 40 cm de diámetro. Cultivado alcanza alturas inferiores de hasta de 15 m con un promedio de 6 m a 7 m y de 1,0 mm 3,5 m hasta la primera rama, la copa es abierta con poca ramificación, las ramas son delgadas algo flexibles, tronco hasta 30 cm de diámetro, recto, deformado en sus caras, con surcos irregulares y con prominencias columnar. La madera es dura, pesada y durable.

Hojas. Hojas simples, alternas. El peciolo es cilíndrico, con 1 cm. de longitud. El limbo hasta de 17 cm de largo y 4 cm a 5 cm de ancho, aovado oblonga, ovalado, ápice cuspeado, penninervado, de base cuneiforme, haz verde oscuro encendido y envés verde claro opaco y sedoso.

Flores. Unisexuales y hermafroditas. Inflorescencia en racimo simple, ubicado directamente en las ramas gruesas, leñosas y también en la parte terminal de las ramillas.

Flores pequeñas, cáliz con 4 sépalos libres, verde claro, corola con 4 pétalos, soldados en su base y libres en el tercio superior, verde oscuro a blanquecinos; estambres en número de 4, libres, epipétalos, con anteras de color marrón, ovario súpero, tetralocular, placentación axial, con numerosos óvulos.

La floración se presenta de octubre a diciembre

Fruto. Fruto de forma casi esférica, el caimito es un fruto más de la flora tropical aunque de menor importancia comercial, presenta diámetro de 10 cm aproximadamente, de piel fina y lisa, color verde o morado.

El fruto es una baya, ovoide y a veces elipsoide de 5 cm a 10 cm de diámetro, la cáscara es verde amarillenta o amarilla clara, con látex, pulpa gelatinosa, succulenta, blanquesina y dulzaina, semillas en número de 1 a 4 de 4 cm de largo y 2 cm de ancho con un tegumento bruno negruzco. La fructificación se presenta de Enero-Junio y semillación en Julio

4. REQUERIMIENTO ECOLOGICO

El caimito es una especie que se encuentra representada en la Selva Alta y Baja del Perú y que corresponde a las siguientes zonas de vida natural; Bosque húmedo tropical.

Crece bien en suelos aluviales recientes y antiguos, profundos bien drenados, de textura arenosa a franco limosa.

Este frutal requiere de temperatura media anual máxima de 25,1 °C y una media anual mínima de 20,2 °C Así mismo un elevado porcentaje de humedad ambiental. Precipitación media anual máxima de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta los 1 200 msnm.

No es exigente en suelo, se adapta a ultisoles y oxisoles arcillosos ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. No tolera los empozamientos de agua.

5. PROPAGACION

Sexual. La propagación es por semilla botánica, germinando a los 24 días y terminando a los 42 días, pierde relativamente rápido el poder germinativo en condiciones ambientales. Usando semillas recientemente extraídas del fruto se obtuvo un poder germinativo de 94%.

La siembra se puede realizar directamente en bolsas plásticas negras o en cajones almacigueras, el substrato utilizado debe contener materia orgánica, tierra negra y arena en proporciones iguales.

La semilla se coloca en posición horizontal exponiendo el rafe hacia arriba y enterrando a 1 cm de profundidad.

La germinación ocurre de 22 a 24 días después de la siembra y concluye de 48 a 66 días después.

El repique es recomendable hacer cuando las plantas tengan 4 hojas en bolsas plásticas negras, los riegos, el sombreado, así como los controles fitosanitarios deben ser constantemente controlados.

Asexual. La propagación es preferible hacerla por vía vegetativa (con estacas bien leñosas y en lugares bien húmedos y calurosos o por injerto). Hay mucha desuniformidad entre las plantas silvestres, por lo que es recomendable, escoger las mejores y propagarlas vegetativamente.

6. MANEJO DEL CULTIVO

Se considera que las plantas están listas para el trasplante a los 149 días, presentando altura variable de 13 cm a 41 cm y el número de hojas varía de 5 a 28. En monocultivos se puede adaptar distanciamientos de 7 m por 10 m, sin embargo se puede adaptar a sistemas agroforestales sucesionales. El caimito por su manejo de porte bajo, por podas o por selección de ecotipos enanos y por hábito de crecimiento y producción heliófilo, localiza a la especie en el estrato bajo perenne heliófilo, el distanciamiento puede ser de 6 m por 12 m, intercalando con especies de porte medio y alto orientados de este a oeste para evitar competencia por la luz.

En el INIA (Estación Experimental de San Roque - Iquitos), debido a que la planta es muy atacado por la mosca de la fruta se realizó un control fitosanitario aplicando bolsas trampa sumergidos en una solución de Dipterex con Buminal, lográndose solo una merma de la población larval.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El inicio de la producción es muy variado, dependiendo de los ecotipos, los precoces "enanos" entre 2 a 3 años, y los tardíos de 6 a 8 años, la vida productiva es superior a los 20 años, y el rebrote bajo corte de plantas viejas produce a los dos años.

Árboles bien manejados pueden producir de 300 a 500 frutos, con pesos entre 200 y 250 g. Estimados de rendimientos en plantas adultas espaciadas a 7 m por 7 m y produciendo 500 frutos por árbol asciende a 15 t/ha/año.

A la fruta hay que dejarla madurar en el árbol, si se cosecha antes resulta astringente debido al contenido de látex.

La cosecha es estacionaria produciéndose en los meses de Noviembre-Diciembre-Enero y otra campaña en los meses de Julio-Agosto. Se obtiene producciones de 10,2 kg/planta, 17,8 kg/planta y 22,8 kg/planta.

8. UTILIZACION

Su consumo es como fruta fresca (al natural) o en conserva. En algunos ecotipos, el látex del pericarpio dificulta su consumo. Los frutos de segunda calidad se utilizan en la alimentación de cerdos y peces.

En Jamaica Existe un plato típico llamado Matrimonio y está hecho a base de pulpa de caimito machacado y mezclado con zumo de naranja ácida.

Se presta a la elaboración de confituras, siendo muy característico de su pulpa sobre todo de las variedades moradas, el tinte que desprende su jugo y que resulta a veces incómodo por las manchas que ocasiona.

Los frutos y las hojas contienen un látex blanco que sirve para falsificar la gutapercha.

La madera es pesada y apta para traviesas, tornería, carretería, pisos industriales, chapas, decorativas,, fabricación de mangos de herramientas, es muy buena leña; y la planta muchas veces como árbol de sombra.

ANIHUAYO

(GONZALES 2010)

1. TAXONOMIA

Familia	:	Myrtaceae
Género	:	<i>Plinia</i>
Especies	:	<i>Plinia clausa</i> Mc Vaugh
N. Común	:	Anihuayo, navidad huayo, anahuayo
Sinónimo	:	<i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg.



2. Etimología

Anihuayo o anahuayo, hana: lengua (en idioma shipibo y conibo); huayo: fruto, que quiere decir fruto agradable a la lengua (Ruiz, 1993).

3. DESCRIPCIÓN DIAGNOSTICA

Árbol o arbolillo, con las inflorescencias, ramitas hojas jóvenes y peciolo hispiduloso, pelitos adpresos antrosamente. Pelos ocreados hasta 0.3 mm de largo. Las hojas maduras glabras o escasamente pilosas. Pelos muy numerosos en el hipantio, al menos en la base, entremezclado al menos en brotes jóvenes, con un revestimiento ceroso persistente.

Hojas elípticas de 3-4 cm de diámetro y 7-10 cm de largo, 2-2.3 veces más largo que el diámetro, estrechamente acuminado, agudo en la base; peciolo terete de 1-1.3 mm de grosor, 6-10 mm de largo; la vena media plana o ligeramente convexa en el haz, más prominente en el envés; 10 pares de venas laterales aproximadamente, muy delgadas y con venas intermedias aproximadamente del mismo tamaño, más conspicuas debajo, venas marginales casi igual que las laterales, escasamente curvada entre ellas, aproximadamente 1mm del margen y paralelo a ellos, las láminas opacas, la superficie inferior ligeramente áspera, con células diminutas y brillantes, puntos glandulares no aparentes en las hojas maduras.

La inflorescencia es en racimos axilares cortos, ejes de hasta 3mm de largo, con 2-4 pares de flores aproximadamente, decusado en pedicelos casi cilíndricos, 0.7mm de grosor, 4-5 mm de largo; brácteas conspicuas, persistentes, membranosas, escariosas, glabras distalmente pero ciliadas, ovadas,

claramente, agudas, de aproximadamente 3mm de largo rodeando los pedicelos (cuando expandidos 2.5-3 mm de diámetro); bracteolas similares, persistentes, elípticas, agudas con las puntas recurvadas, adpreso al hipantio en capullo, 2.5-4mm de largo, capullos completamente cerrados, 7-8 mm de largo, apiculado 0.5-0.7 mm; hipantio estrechado en la base aproximadamente 2.5mm de largo y diámetro, surcado y estriado cuando secas, abruptamente expandido hasta el cáliz globoso 5-6 mm de diámetro; estilo glabro, erecto en capullo, 4.5 mm de largo, el estigma dilatado y subpeltado, 0.8 mm de diámetro; discos glabros, la superficie glabra interior del hipantio prolongado 4mm encima del ápice del ovario; estambres 200 a 250, encurvados en capullo, pegados en una zona pubescente que ocupa más de la mitad distal del capullo; anteras 0.6-0.9 mm de largo; sin pétalos; ovario bilocular, los óvulos 2 colaterales en cada lóculo.

Frutos sésiles, algunos ecotipos con aristas muy pronunciadas y en otras lisas con peso promedio de fruto de 155 g, fruto 8.80cm de largo y 7.60 cm de diámetro, promedio de número de semilla por fruto es de 2.65, largo de semilla 3.30 cm, diámetro de semilla 2.11 cm, y espesor de semillas 1.39 cm. El reconocimiento en campo es por su fuste pardo con moteaduras blancas con flores y frutos caulifloros.

4. FENOLOGÍA

Los registros fenológicos realizados en el periodo 2008-2010, reportan la estacionalidad de la fructificación de la especie en las diferentes cuencas del río Amazonas, diciembre a abril (comunidades de Panguana, Muyuy II zona, Canta Gallo, Santa Ana de Muyuy, Panguana II zona, Lupuna, San isidro, quebrada de Chiricyacu y Santo Domingo). Cuenca del río Napo, entre enero a abril (comunidades de Yarina Isla, 01 de enero, León Isla, Juancho Playa, Aucacocha, Mangua y Canal Pinto). Cuenca del río Itaya, enero a abril (comunidad de San de Munich, San Pedro, Moena Caño y Puerto Alegría). Carretera Iquitos -Nauta, entre septiembre a febrero (Allpahuayo y San Carlos). Cuenca del río Ucayali entre octubre a diciembre (quebrada Yarapa), y cuenca del río Tigre, octubre, noviembre, diciembre y enero (Santa Elena, Piura, Alfonso Ugarte e Intuto).

5. CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los registros morfométricos de características de 20 a 30 frutos elegidos al azar de 12 procedencias, reportaron promedios de longitud de fruto de 5.64 a 9.40cm, diámetro de fruto 4.73 a 7.72 cm, peso de fruto, 67.80 a 267.90 g, peso semilla 9.63 a 44.23 g, peso pulpa 33.27 a 143.23 g, peso cáscara 17.60 a 80.43 g, longitud de semilla 2.13 a 4.01 cm, diámetro de semilla 1.25 a 2.61 cm, espesor de semilla 0.97 a 1.79 cm, se encontró que en promedio el rendimiento de pulpa es de 48.35 a 69.50 % del peso total del fruto. Se encontraron frutos con características morfológicas diferentes, por ejemplo, frutos alargados o redondeados, grandes, medianos y pequeños, presencia de pubescencia o ausencia de pubescencia, presencia de aristas longitudinales pronunciadas, presencia de aristas difusas, ausencia de aristas longitudinal.

6. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICAS Y BROMATOLÓGICAS

Los análisis bromatológico, reporta humedad de 88.74 a 91.76 %, ceniza entre 0.11 a 0.49 %, proteína 2.19 a 4.05 %, lípidos, 0.17 a 0.82 % y carbohidratos 4.61 a 8.49. Asimismo se muestra la composición nutricional de dos especies de Myrtáceas, donde se observa que *P. clausa* supera a *E. estipitata* en el contenido de cenizas, proteína y sólidos solubles. El contenido en mg/100 gramos de pulpa fresca, reportan sodio de 17.98 a 60.45 mg, potasio 142.018 a 1108.15 mg, magnesio 4.90 a 78.03 mg, Cinc 0.27 a 1.38 mg, Hierro 0.14 a 2.21 mg, Manganeseo 0.07 a 0.55 mg, Cobre 0.07 a 0.19 mg, si comparamos con la especie *E. estipitata*, observaremos la superioridad de éstos elementos en *P. clausa*.

En lo respecta a la capacidad antioxidante de la pulpa, se considera que a mayor cantidad de polifenoles totales mejor será la capacidad antioxidante de la muestra. Las muestras con menor al 50% de inhibición a concentración 30 mg/ml, tienen muy poco contenido de compuestos antioxidantes, es por esta razón que no se realiza la prueba de IC50 (mg/ml). Cuando menor sea el IC50 (mg/ml), mejor será la capacidad antioxidante de la muestra. Según estas condiciones se observa que todas las accesiones excepto la de Santa Elena tienen una elevada actividad antioxidante, presentan de 79.98 a 90.53% de inhibición a concentración 30mg/ml y el coeficiente de inhibición de 1.04 a 6.22. Asimismo presentan un considerable contenido de polifenoles totales. Por otro lado comparando las dos especies de Myrtáceas *Plinia clausa* y *Eugenia estipitata*, observamos la superioridad de la primera en polifenoles totales.

7. CONSERVACIÓN EX SITU

Conservación ex situ, se entiende a la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura fuera de su hábito natural (FAO, 2002). Se realizó la propagación de material de las doce acciones, fueron evaluados parámetros germinativos como porcentaje de germinación, energía germinativa, índice de vigor y periodo de latencia, que se según intervalos de estos parámetros (Delgado,1996) presentan muy buen porcentaje de germinación, aunque con muy mala energía germinativa, índice de vigor entre alto y muy alto y periodo de latencia varió entre 18 y 34 días. El banco de germoplasma ex situ se ubica en el Campo Experimental “El Dorado” del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). El diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, donde cada repetición está compuesta por cuatro plantas

8. MONITOREO Y EVALUACION DE INSECTOS (PLAGAS)

Coleoptera; *Acrididae* sp

Descripción: El insecto es un papazo de color verde metálico con cabeza guinda al igual que sus patas y antenas, mide aproximadamente 6 mm de longitud.

Daño: Este insecto se alimenta de las hojas, su daño se reconoce por las defoliaciones irregulares observadas en las hojas. Se les observa con mayor frecuencia a temprana horas de la mañana y cuando hay hojas jóvenes.

Coleoptera; *Chrysomelidae*

Descripción: Es un pequeño coleoptero de color verde metálico de forma semiesférico en el dorso presenta un círculo irregular de color negro y en el centro del círculo la coloración es amarillo metálico, el ápice de la antena es negro. Mide 6 mm de longitud.

Daño: Este insecto se alimenta de las hojas. Ocasiona raspaduras de forma circular. El daño es muy característico debido a que el insecto raspa el parénquima sin agujerear la hoja.

Orthoptera; *Acrididae: Eumastax vittata*

Descripción: Este insecto es un grillo de color verde su cabeza es negra con dos franjas de color celeste a manera de “V” invertida, el tercer par de patas presenta un fémur de color marrón y sus tibias negras mide aproximadamente 24mm de longitud.

Daño: Este grillo se alimenta de las hojas, los daños se reconocen por las defoliaciones en casi toda la hoja cuya alimentación lo inicia a partir de los bordes de la hoja de forma irregular prefiere las hojas de endurecimiento.

Orthoptera; Acrididae

Descripción: Este insecto mide aproximadamente 18 mm de longitud, es de color marrón oscuro con banda de color marrón claro en la zona central del dorso que se prolonga de la cabeza hasta la última parte terminal.

Daño: Este insecto es un grillo prefiere alimentarse con frecuencia de hojas antiguas no es notoria su preferencia en el vivero.

Homoptera; Pseudococcidae: *Dismicoccus sp*

Descripción: Insecto de color blanco cubierta de una sustancia blanquecina pulverulenta, ápteros viven en colonias y están asociados a un tipo de hormiga de color marrón, existe una simbiosis la queresas segrega una sustancia azucarada que aprovechan las hormigas y esta las protegen de depredadores. Mide aproximadamente entre 3 a 6 mm de longitud.

Daño: Esta queresas se alimenta de la sabia de los frutos provocando desecamiento paulatino del fruto, la colonia de insectos es visible sobre el fruto y se puede reconocer con facilidad.

Lepidoptera; Elachistidae: *Timocratica albella*

Descripción: Mariposa de color blanco mide de 40 a 45 mm de envergadura alar. La larva es de color violeta, rojo vinoso, mide de 25 a 35 mm de longitud en su fase final

Daño: La larva barrena el tronco y ramas principales, construye una galería en el interior del tronco. Externamente construye un túnel con sus excrementos y residuos ligados entre sí por sustancia de seda, a través del túnel la larva se desplaza en las noches. El daño se reconoce por este túnel bien característico y visible en la planta. Ocasiona un limitado rendimiento y en algunas ocasiones la muerte de la planta.

IV. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DEL CULTIVO DE FRUTALES NATIVOS AMAZONICOS

Las localidades con potencial del desarrollo del cultivo se realizaron teniendo en cuenta las observaciones locales de las especies en centros poblados, mapa fisiográfico de la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta. De acuerdo a estos dos criterios se ubicó cinco zonas potenciales (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo), para el desarrollo del cultivo de cada una de las especies (Aguaje *Mauritia flexuosa*, cacao *Theobroma cacao*, camu camu *Myrciaria dubia*, huasaí *Euterpe precatoria*, guaba *Inga edulis*, macambo *Theobroma bicolor*, copoazú *Theobroma grandiflorum*, uvilla *Pouroma cecropiifolia*, caimito *Pouteria caimito* y anihuayo *Plinia clausa*.

V. CONCLUSIONES

En la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta, se cuenta hasta con 66 sistemas agroforestales, donde una fracción muy importante se encuentran en los huertos familiares y otra parte en las áreas de segundo aprovechamiento conocido purmas donde se usa, maneja y conserva la gran diversidad de especies de frutales nativos y cacao bajo modelos agroforestales tradicionales y mejorados.

En la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta, se pueden encontrar sistemas agroforestales con diversificación hasta de 40 especies, lo que constituye un gran potencial en la economía regional constituyendo fuente de alimentación humana, alimentación de la fauna silvestre y domesticada, materia prima para la agro industria regional, complementando con servicios ambientales y el ecoturismo.

Todos los centros poblados desarrollan cultivos de frutales nativos en mayor o menor proporción, observando un conocimiento etnobotánico, uso, manejo, conservación y sub productos de frutales nativos amazónicos, como refrescos, semillas cocinadas, torradas y como componentes en la dieta de los pobladores de la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta.

Existe una producción de autoconsumo y subsistencia, con pequeños remanentes se ofertan en los principales mercados de las amazónicas. Resaltando o especializándose ciertas comunidades en determinadas especies, siendo éstas especies las que mayor aportan a la economía del poblador rural, y a las cuales se deben de sumar importancia.

VI. RECOMENDACIONES

Organizar a los agricultores en Asociaciones Agrarias o de otro tipo a fin de poder garantizar la producción y facilitar gestiones de asistencia técnica, acceso al crédito, entre otras.

Complementar los paquetes tecnológicos de las especies sugeridas y de mayor abundancia en los sistemas agroforestales, dado que estas especies lo conservan los agricultores por muchos beneficios, tales como alimento, centros de caza, combustible (leña), fácil manejo, reportan beneficios económicos, entre otros.

Encaminar a los decisores de políticas de la región Loreto, fomentar el cultivo de frutales nativos como una prioridad en el desarrollo de la agroindustria regional.

Tabla N° 19
Potencialidades del cultivo de frutales nativos

Especie	Potencialidad	Sub Paisaje	Elementos del paisaje	Ha	%
Aguaje	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje imperfecto	7622	2.89
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje pobre	6365	2.41
	Media	Terrazas bajas	Drenaje muy pobre	24140	9.15
	Baja	Terrazas bajas	Drenaje imperfecto	7072	2.68
		Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
		Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
Muy baja	Terrazas bajas	Drenaje pobre	2307	0.87	
Cacao	Muy alta	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
	Alta	Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
	Media	Terraza alta	Ligeramente disectadas (arcillosas)	8074	3.06
	Baja	Colinas bajas	Ligeramente disectadas	30866	11.70
	Muy baja	Colinas bajas	Moderadamente disectadas	30730	11.62
Camu Camu	Muy alta	Restingas		2764	1.05
	Alta	Meandros abandonados (limo)		1094	0.42
	Media	Meandros abandonados (vegetación)		1034	0.39
	Baja	Tahuampas		761	0.29
		Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
Muy baja	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95	
Huasaí	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje imperfecto	7622	2.89
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje pobre	6365	2.41
	Media	Terrazas bajas	Drenaje muy pobre	24140	9.15
	Baja	Terrazas bajas	Drenaje imperfecto	7072	2.68
		Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
		Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
Muy baja	Terrazas bajas	Drenaje pobre	2307	0.87	
Guaba	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95
	Media	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
	Baja	Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
	Muy baja	Terraza alta	Ligeramente disectadas (arcillosas)	8074	3.06
Macambo	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95
	Media	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
	Baja	Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41

Especie	Potencialidad	Sub Paisaje	Elementos del paisaje	Ha	%
	Muy baja	Terraza alta	Ligeramente disectadas (arcillosas)	8074	3.06
Copoazú	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95
	Media	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
	Baja	Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
	Muy baja	Terraza alta	Ligeramente disectadas (arcillosas)	8074	3.06
Uvilla	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95
	Media	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
	Baja	Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
	Muy baja	Terraza alta	Ligeramente disectadas (arcillosas)	8074	3.06
Caimito	Muy alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
	Alta	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95
	Media	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15
	Baja	Terraza media	Onduladas arcillosas	1076	0.41
	Muy baja	Terraza alta	Ligeramente disectadas (arcillosas)	8074	3.06
Anihuayo	Muy alta	Restingas		2764	1.05
	Alta	Tahuampas		761	0.29
	Media	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	6397	2.42
	Baja	Terrazas bajas	Drenaje de bueno a moderado	5131	1.95
	Muy baja	Terrazas medias	Planas arcillosas	10937	4.15

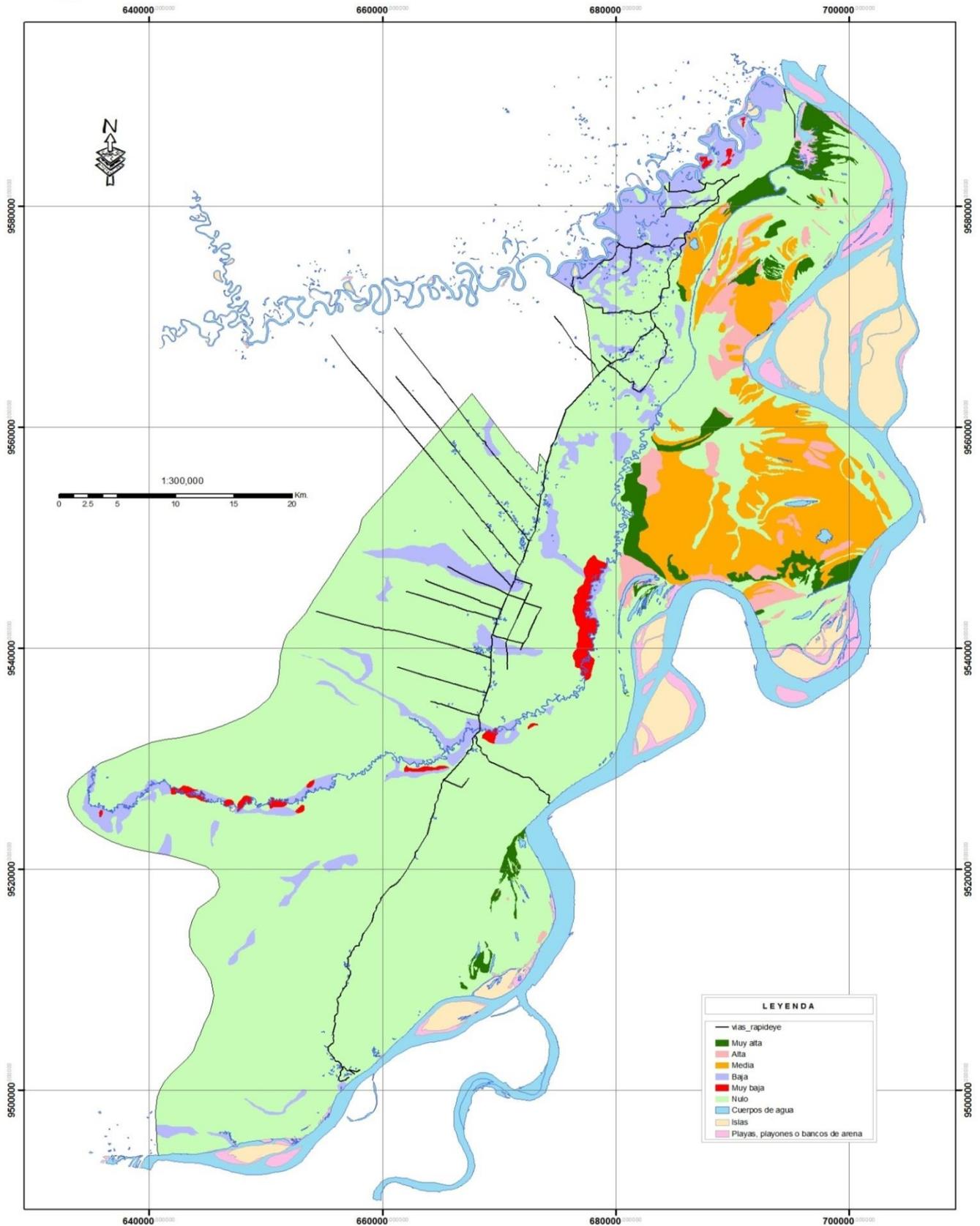
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delgado Vásquez O. 1996. Estudio germinativo de quince (15) especies de frutales amazónicos no tradicionales. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía – UNAP. Iquitos – Perú.
- Flores, P. S. 1997. Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. 307 p.
- Gonzáles C. A. 2007. Frutales nativos amazónicos: Patrimonio alimenticio de la humanidad. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, 76 pag.
- Gonzáles, C. A., Torres R. G. M. 2011. Contribuciones al conocimiento de frutales nativos amazónicos. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, 136 pag.
- Ruiz, M.J. 1993. Alimentos del bosque amazónico, una alternativa para la protección de los bosques tropicales. UNESCO/ORCYT. Montevideo, Uruguay. 153-155 p.



MAPA FRUTALES NATIVOS (AGUAJE)

MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA

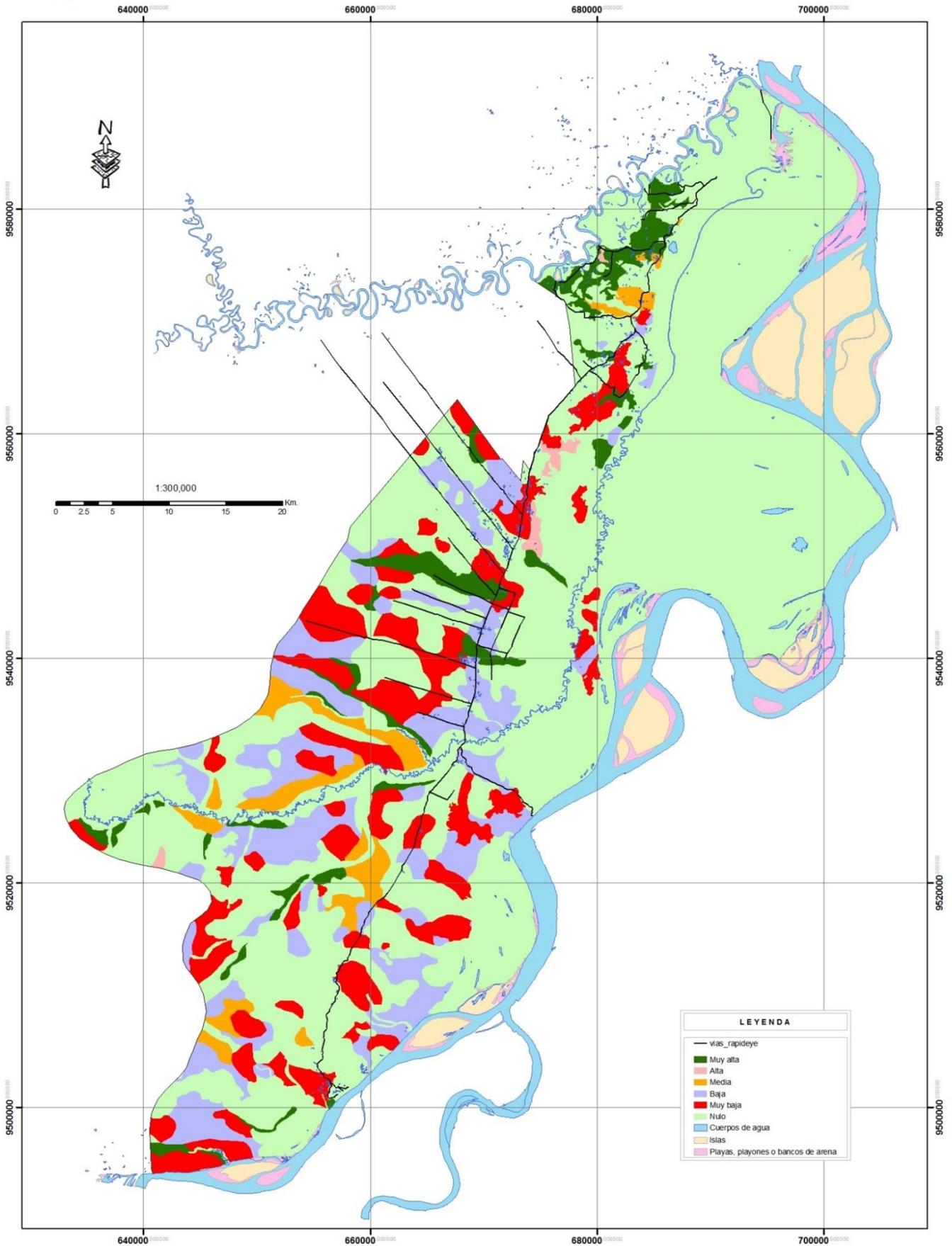


LEYENDA	
—	vias_rapideye
■	Muy alta
■	Alta
■	Media
■	Baja
■	Muy baja
■	Nulo
■	Cuerpos de agua
■	Islas
■	Playas, playones o bancos de arena



MAPA FRUTALES NATIVOS (CACAO)

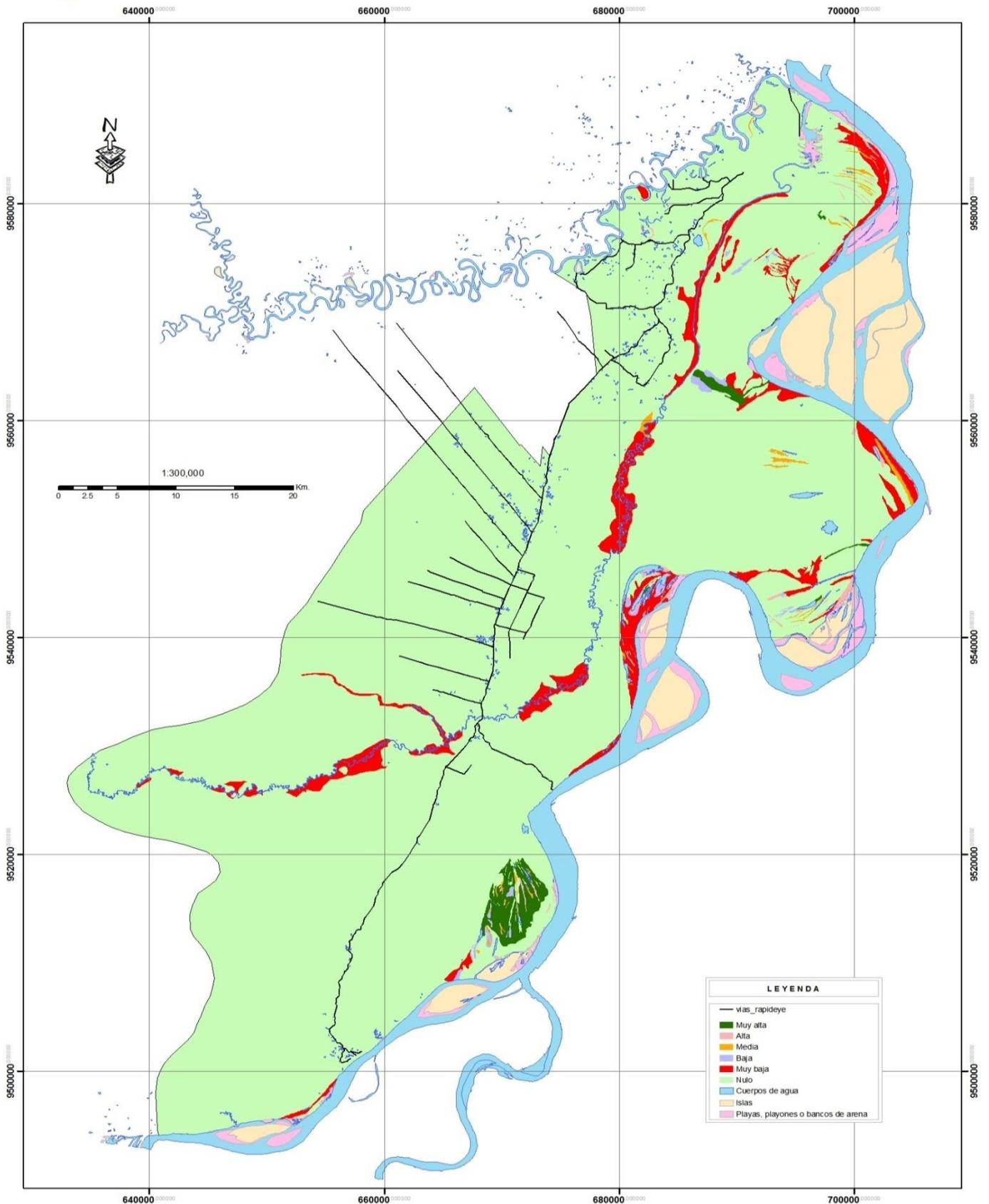
MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA





MAPA FRUTALES NATIVOS (CAMU - CAMU)

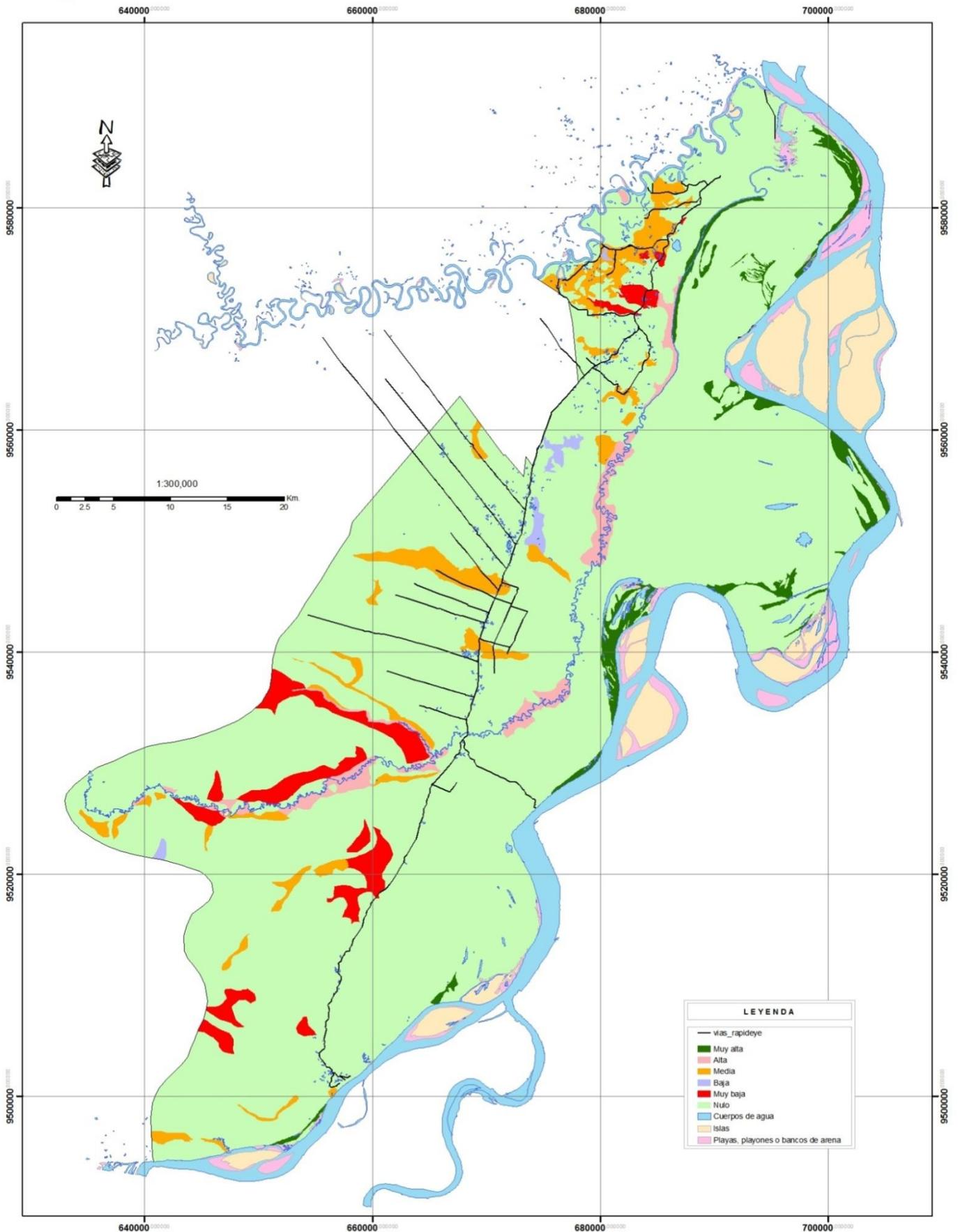
MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA





MAPA FRUTALES NATIVOS (GUABA)

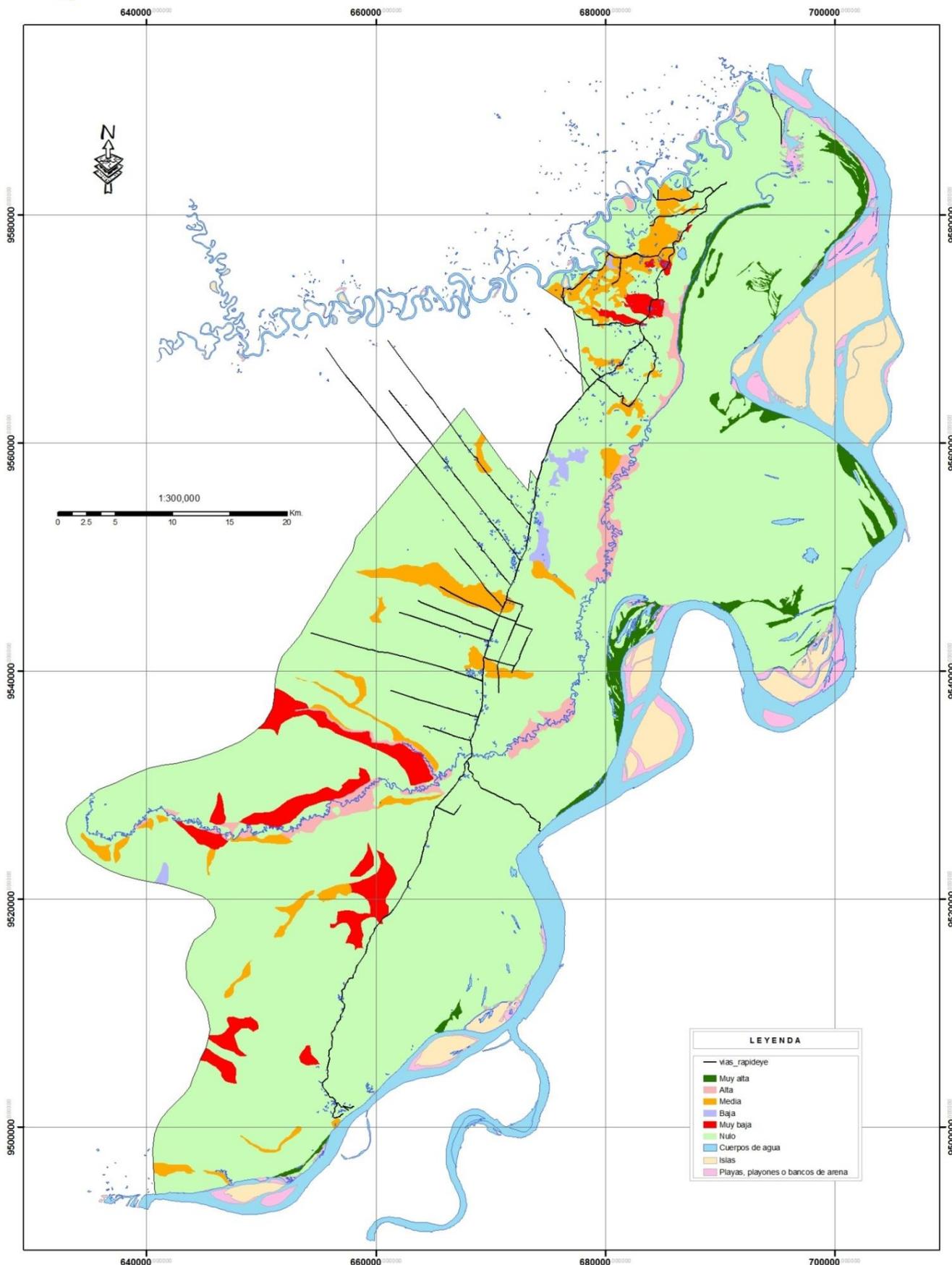
MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA





MAPA FRUTALES NATIVOS (MACAMBO)

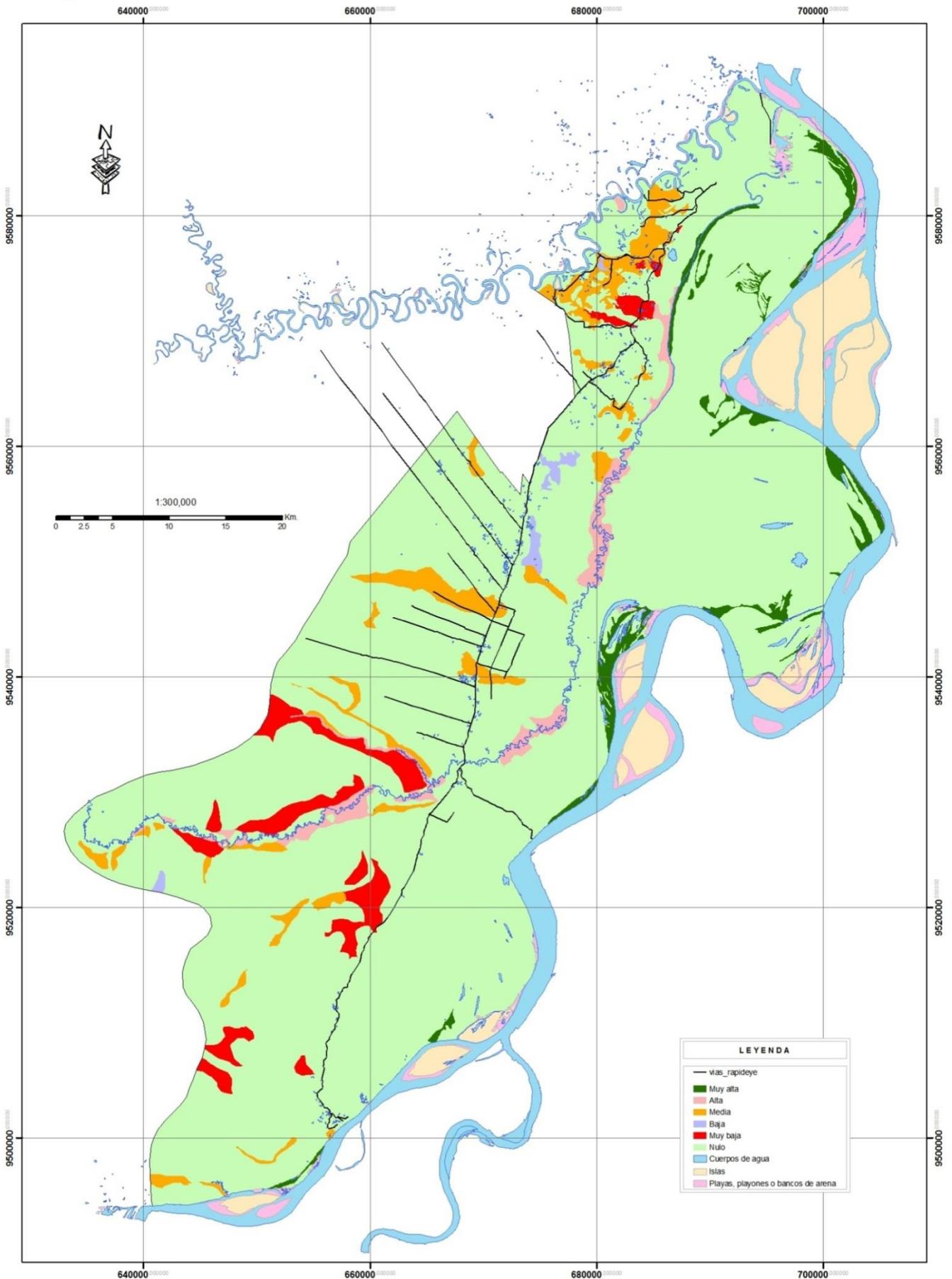
MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA





MAPA FRUTALES NATIVOS (COPOAZÚ)

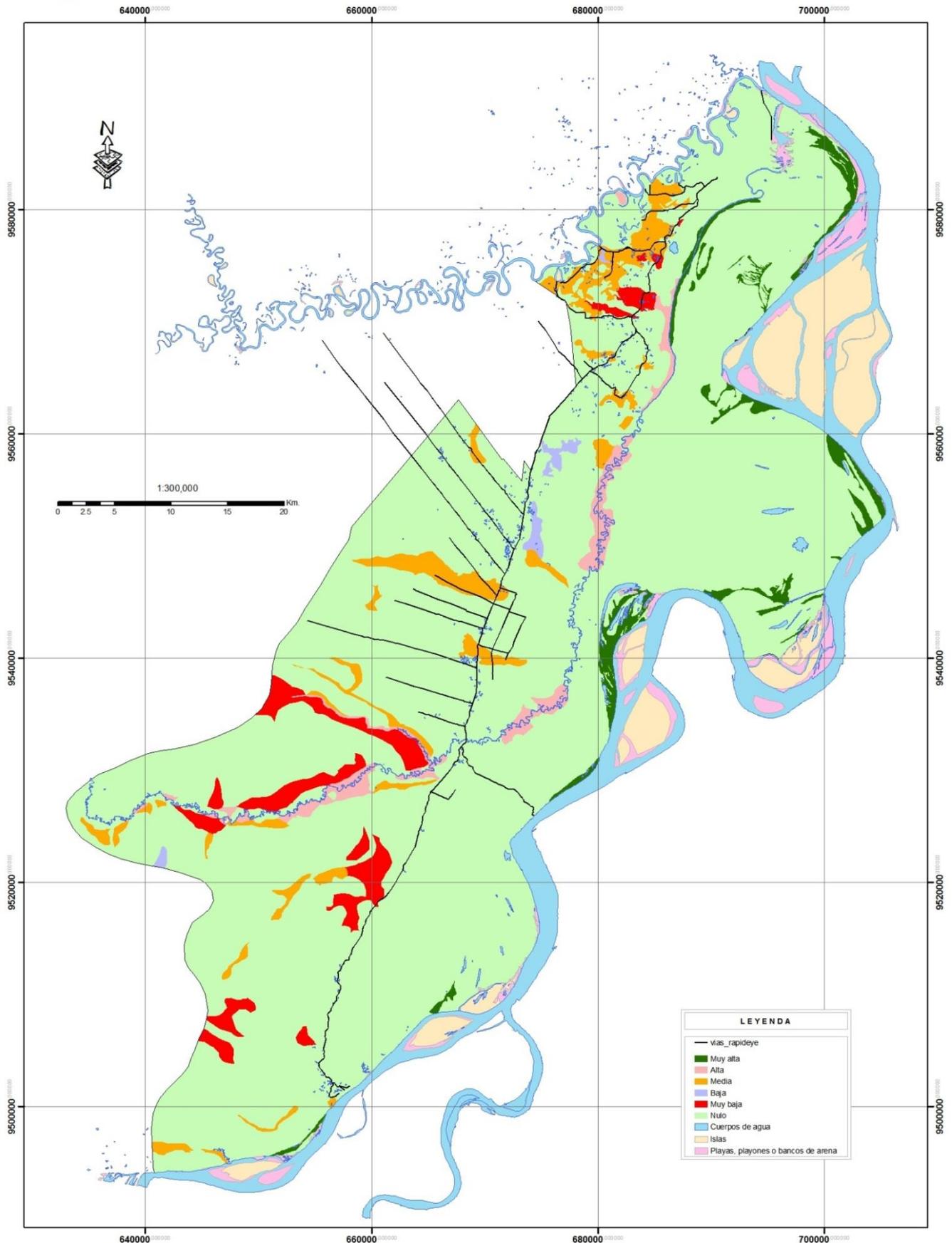
MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA





MAPA FRUTALES NATIVOS (UVILLA)

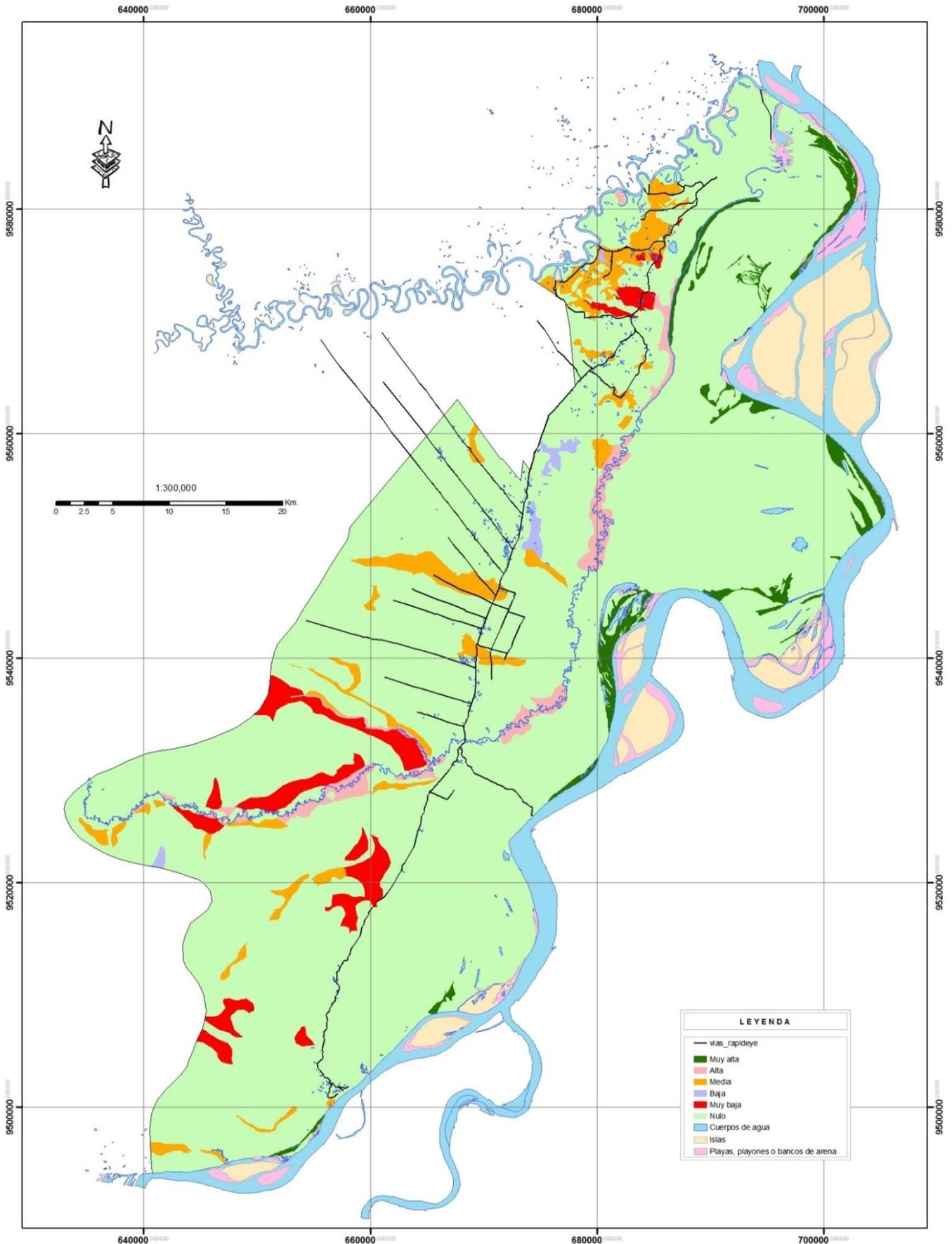
MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA

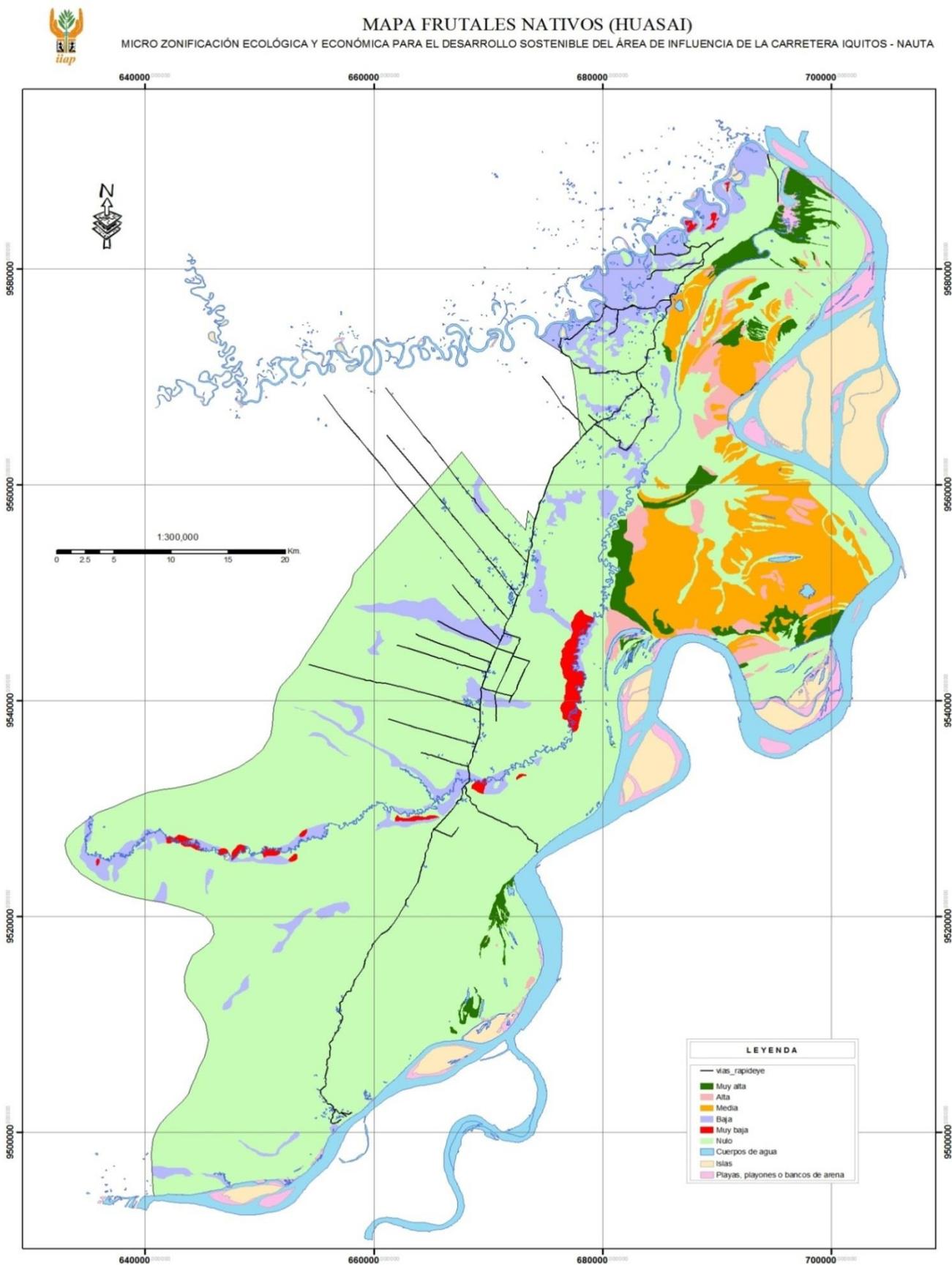




MAPA FRUTALES NATIVOS (CAIMITO)

MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA







MAPA FRUTALES NATIVOS (ANIHUAYO)

MICRO ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS - NAUTA

