

Département
Performances des systèmes
de production et de
transformation tropicaux
(PERSYST)

*RAPPORT de MISSION
en COLOMBIE puis EQUATEUR*

Jean-Luc Battini

**Doc n°2169
Mars 2008**

SOMMAIRE

Programme de la mission :	3
Personnes rencontrées :	4
I. COLOMBIE	5
A. Société INDUPALMA	5
B. Société La Cabaña	6
C. FEDEPALMA	7
D. CENIPALMA et Université Nationale de Colombie	9
II. Équateur	11
A. Groupe DURINI	11
B. Société PALESEMA	12
C. Groupe Palmeras de los Andes-PDE	12

Programme de la mission :

- Dimanche 24/02 : Départ de Montpellier et arrivée Bogota-Colombie dans la soirée; Entrevue avec André BERTHAUD, agronome palmier de l'UR34 basé en Équateur et en mission en Colombie
- Lundi 25/02 : 08h00 RDV avec Direction Scé INDUPALMA
14h00 RDV avec Direction Scé Hacienda La Cabaña
- Mardi 26/02 : 15h00 RDV avec Présidence et Direction de FEDEPALMA
20h00 Dîner avec le Président de la Scé La Cabaña
- Mercredi 27/02 : 08h00 RDV avec Direction Scientifique de CENIPALMA et représentants de l'Université Nationale de Colombie
16h30 Départ vers Quito-Equateur avec A. BERTHAUD
- Jeudi 28/02 : Entretien annuel et co-rédaction lettre de mission d'André BERTHAUD
- Vendredi 29/02 : 09h00 RDV avec Direction Groupe DURINI
14h00 RDV avec Direction de la société PALESEMA
16h30 RDV avec Directeur du Groupe PDA-PDE
- Samedi 01/03 : Rédaction rapports et documents
13h00 Alliance Française, entretien avec représentant de l'IRD en Équateur
Dîner cher M Mme BERTHAUD avec M. Mme LOUISE (Cirad, UR28)
- Dimanche 02/03 : 11h30 Départ vers Bogota, Colombie
18h30 Départ vers Paris
- Lundi 03/03 : 11h50 arrivée Paris
18h40 Départ vers Montpellier
20h05 Arrivée Montpellier

Personnes rencontrées :

En Colombie

- Ruben Dario LIZARRALDE MONTOYA , Gerente General INDUPALMA
- Mauricio HERRERA VELEZ, Presidente de Hacienda La Cabaña
- Camilo COLMENARES, Gerente General de Hacienda La Cabaña
- Mauricio HERRERA Junior, Hacienda La Cabaña
- Philippe GENTY, Consultant auprès de Hacienda La Cabaña
- Axel LABEYRIE, Culture in vitro palmier, CIRAD-UR28
- Jens MESA DISHINGTON, Presidente Ejecutivo de FEDEPALMA
- Alvaro SILVA CARREÑO (PhD), Director General de FEDEPALMA
- Alvaro CAMPO CABAL, Director de Capacitacion de FEDEPALMA
- José Ignacio SANZ SCOVINO (PhD), Director Ejecutivo de CENIPALMA
- Martha Ligia GUEVARA QUINTERO (MSc) Coordinadora Procesos de Investigacion de CENIPALMA
- Pedro Jesus ROCHA SALVARRIETA (Phd) Director Division Biotechnologia CENIPALMA
- Leonardo REY BOLIVAR (MSc) Director Division Recursos Geneticos y Mejoramiento CENIPALMA
- Hernan Mauricio ROMERO (PhD) Director de Divisiohn Agronomia CENIPALMA
- Dr Gustavo LIZARRETTO, Doyen Faculté d'Agronomie, Universidad Nacional de Colombia
- Oscar OLIVEROS, Director Division de Post-Grado, Facultad de Agronomia, Univ. Nac. de Colombia

En Équateur

- Juan Manuel DURINI, Gerente General de SETRAFOR
- Alberto HERMOSA Z., Gerente de Operaciones de SETRAFOR
- Ing. Manuel DURINI, Presidente Ejecutivo de ENDESA-BOTROSA
- José Roberto VARGAS G., Gerente General de PALESEMA
- Ing. Salomon GUTT, Gerente General de PALMERAS DE LOS ANDES - PALMERAS DEL ECUADOR
- Eric CADIER, Directeur de Recherche à IRD-Équateur
- Claude LOUISE, Chercheur entomologie & génétique palmier CIRAD-UR28

I. COLOMBIE

A. Société INDUPALMA

Date : Lundi 25 février 2008, à 08h00

Lieu : Le siège de la société Industrial Agraria La Palma Ltda, Calle 67 N° 7-94 Piso 8, Bogota DC

Entretien avec : Ruben Dario Lizarralde Montoya, Gerente General

Présents Cirad : André Berthaud et Jean-Luc Battini

INDUPALMA est une des sociétés de plantation de palmiers à huile les plus vieilles de Colombie. Elle collabore avec le Cirad (IRHO) depuis plus de 40 ans (expatriés Cirad dans le passé). Les relations se sont distendues à cause de graves problèmes économiques conséquents surtout à une situation para- militaire grave, surtout dans ses zones de plantation.

La société détiendrait à fin 2008 en tout environ 19.000 ha de palmiers à huile dont 9.600 ha gérés par des petits planteurs locaux : l'entreprise ne veut plus participer aux déplacements de populations dans les zones à mettre en culture; elle préfère les impliquer dans la production. Les bénéficiaires rembourseraient l'appui d'INDUPALMA en production de régime.

Un projet d'implantation d'une usine de transformation est à l'étude dans ces zones de production, usine dont les petits planteurs détiendraient 30% des parts.

Depuis 2006, la société veut présenter une image de société de prestation de services : Banque d'investissement pour projets agricoles et agro-industriels liés à la production d'huile de palme, opérateur de projet, opérateur d'achat et vente de la production,... Mr Lizarralde affirme être sollicité pour l'appui à la plantation d'environ 40.000 ha de palmiers au Panama, Guatemala, Salvador, Colombie,... Par ailleurs, INDUPALMA ne se positionne pas sur le biodiesel. La société est toutefois impliquée dans un projet d'appui à l'agriculture familiale "production de biocarburant à partir de *Jatropha* sur sols pauvres" dans la région de Medellin, piloté par le CIAT et une société belge.

INDUPALMA est aujourd'hui très satisfaite de la qualité de la collaboration avec le Cirad (missions annuelles d'appui agronomique de Mr A. Berthaud à partir d'Équateur, B. Dubos et généticiens UR28 à partir de Montpellier) mais regrette-le manque de volume de notre collaboration. Compte tenu des ambitieux objectifs que se fixe INDUPALMA, Mr Lizarralde souhaiterait que le Cirad étudie la possibilité d'une mise à disposition d'un agent senior. (Les propriétaires de la société auraient à se prononcer à ce sujet... -ndlr-)

JLB a rapidement présenté les recherches agronomiques sur les cultures pérennes conduites au Cirad et plus particulièrement dans le cadre du projet scientifique de l'UR34. De plus, la proposition de projet international "Construction d'indicateurs d'impacts agrienvironnementaux et d'un index de durabilité des systèmes de production d'huile de palme", ainsi que l'idée d'une co-construction d'un module d'enseignement supérieur sur l'agronomie du palmier a été présentée (à l'initiative concertée de MM Berthaud et Herrera).

Mr Lizarralde s'est montré fort intéressé à collaborer sur les points suivants :

- Gestions des données et optimisation de l'utilisation des bases de données sur les conditions de production (Axe.1, objectif.1 du projet scientifique de l'UR)
- Identification et hiérarchisation des déterminants socio-économiques de la production en AF (Axe.1, objectif.3)
- Projet international sur les indicateurs d'IAE : INDUPALMA devra faire partie du projet (Axe.2)
- Pourriture du coeur du palmier et production de semences hybrides résistantes : cela ne dépend pas de l'UR34, mais Mr Lizarralde tient à insister sur cette situation très préoccupante et souhaite par notre intermédiaire réitérer sa sollicitation auprès du Cirad pour qu'une aide scientifique soit apportée de toute urgence à la Colombie sur ce sujet.
- Master Pro "Palmier" : appuiera en force cette initiative car le manque de qualification validée est criant en Amérique latine. Puisque le Cirad ne peut plus répondre à toutes les sollicitations, il convient de construire une formation agronomique de haut niveau portant le "label Cirad", fortement prisé en Amérique latine. Mr Lizarralde nous recommande fortement d'exposer le projet à FEDEPALMA et CENIPALMA et nous rapprocher de l'Université Nationale de Colombie.

B. Société La Cabaña

Date : Lundi 25 février 2008, à 14h00

Lieu : Le siège de la société Hacienda La Cabaña, Carrera 8 N°69-43, Bogota DC

Entretien avec : Mauricio Herrera Vélez (Presidente), Camilo Colmenares (Gerente General), Mauricio Herrera Junior, Philippe Genty (consultant privé)

Présents Cirad : Axel Laberrie (UR28), André Berthaud et Jean-Luc Battini

La Cabaña est une société de plantation de palmiers d'environ 4.500 ha. Elle a en projet de planter environ 30.000 ha dans le département du La Vichada, avec des petits planteurs.

Elle est fortement associée au Cirad pour la production de semences améliorées de palmiers (hybrides et guineensis), mais conduit aussi des opérations de recherche d'accompagnement en amélioration variétale clonale (UR28, missions pluriannuelles et expatrié A. Laberrie) et nutrition minérale du palmier (UR34, missions A. Berthaud et B. Dubos).

Par ailleurs, cette société représente en Colombie le Cirad pour la commercialisation de son matériel végétal palmier (US97, C. Picasso).

Enfin, il existe une convention d'assistance sur hévéa avec F. Rivano de l'UR31.

Une nouvelle fois, JLB a rapidement présenté les recherches agronomiques sur les cultures pérennes conduites au Cirad et plus particulièrement dans le cadre du projet scientifique de l'UR34. De plus, la proposition de projet international "Construction d'indicateurs d'impacts agrienvironnementaux et d'un index de durabilité des systèmes de production d'huile de palme", ainsi que l'idée d'une co-construction d'un module d'enseignement supérieur sur l'agronomie du palmier a été présentée.

Malgré toute la haute considération dans laquelle il tient les experts du Cirad, le Président de La Cabaña a fortement regretté le manque d'implication du Cirad dans le recherche de moyens de lutte contre la/les pourritures du coeur du palmier. Il regrette très sincèrement notre frilosité à nous investir en Colombie alors que les sujets de recherche existent et les financements aussi. Le manque de renouvellement en compétences agronomiques du Cirad l'inquiète au plus haut point.

La proposition de création d'une formation universitaire supérieure sur l'agronomie du palmier à huile et des cultures pérennes reçoit donc un écho très favorable, d'autant plus que Mr Herrera est un peu à l'origine de cette initiative. Mr Herrera se propose d'être présent le lendemain lors de notre entrevue avec la Présidence de la Fédération Nationale des producteurs d'huile de palme, FEDEPALMA, afin d'appuyer fortement à la construction d'une telle formation.

Par ailleurs, l'idée de projet "Construction d'indicateurs d'IAE & Index de durabilité" reçoit bon accueil et la société se déclare a priori partante pour intégrer ce projet international. Le fait que JP Caliman en soit l'initiateur conforte l'intérêt pour ce projet de nos partenaires présents.

C. FEDEPALMA

Date : Mardi 26 février 2008, à 15h00

Lieu : Le siège de la Federacion Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Carrera 10A N°69A-44, Bogota DC

Entretien avec : Jens Mesa Dishington (Président Exécutif), Mauricio Herrera Vélez (Ex-Président, Honoraire), Alvaro Silva Carreño (Directeur Général), José Ignacio Sanz Scovino (Directeur de CENIPALMA),

Présents Cirad : André Berthaud et Jean-Luc Battini

FEDEPALMA est l'organisation sectorielle qui regroupe la majeure partie des planteurs de palmiers à huile de Colombie (Cf . www.fedepalma.org).

La Fédération informe qu'elle participe à une initiative de CIAT (Centro de Investigacion en Agronomia Tropical - CGIAR) appelée le FLIPA, Fundo Latino Americano de Inovacion en Palma de Aceite. Cette "plateforme" finance des activités de recherche sur les maladies du palmier, la gestion de germoplasme et l'information/formation entre pays de la région. La Fédération ne reconnaît malheureusement que peu de compétences palmier au CIAT et un manque de maturité à CENIPALMA.

A l'image des entrevues précédentes, la Présidence de FEDEPALMA, elle aussi, regrette :

- la trop forte collaboration du Cirad auprès des agro-industries de la fédération,
- et souligne particulièrement l'inexistence de convention de collaboration avec leur institut de recherche sur le palmier CENIPALMA ("Notre institut de recherche reprend des recherches sur palmier que le Cirad a déjà conduites. C'est une perte d'efficacité, de temps et d'argent" - sic). La bonne réputation du Cirad en Colombie, et

plus particulièrement sur ses compétences sur les cultures pérennes, est cette fois confirmée par une institution interprofessionnelle nationale de poids tant économique que politique.

Le Cirad est habilement chatouillé sur sa posture très attentiste et commerciale (vente semences et expertises) en Colombie et en Équateur et sur son inexistence en tant qu'institution de recherche partenaire.

Une nouvelle fois, une rapide présentation des recherches agronomiques sur les cultures pérennes conduites au Cirad et plus particulièrement dans le cadre du projet scientifique de l'UR34 a été faite. De plus, la proposition de projet international "Construction d'indicateurs d'impacts agrienvironnementaux et d'un index de durabilité des systèmes de production d'huile de palme", ainsi que l'idée d'une co- construction d'un module d'enseignement supérieur sur l'agronomie du palmier ont été exposées.

Les objectifs 1 et 2 de l'Axe.1 du projet scientifique de l'UR les intéressent particulièrement car ils y voient la possibilité de gérer efficacement les données importantes impactant sur la production (tableau de bord pour pilotage des plantations) et comprendre et gérer mieux les déterminants agronomiques et socio-économiques de la productivité de la plante et de la parcelle de palmier.

Bien que n'étant pas du ressort de l'UR.34, il n'est pas possible de passer sous silence la demande pressée de la Fédération auprès du Cirad pour leur porter assistance vis à vis des 2 principales maladies qui touchent les plantations de palmier (Pudricion del Cogollo et Marchitez Letal), principalement dans le sud de la Colombie - Tumaco, dans la zone Orientale -Llanos- et maintenant la zone Centrale - Magdalena medio, zone pionnière pour cette culture. CENIPALMA va prendre l'initiative d'organiser un séminaire international sur les maladies du palmier et inviter tout chercheur renommé à présenter ses travaux et oeuvrer collectivement à la construction d'un programme de recherche international sur ces maladies. Une non-participation active du Cirad serait très mal comprise.

FEDEPALMA et CENIPALMA se déclarent intéressés par le projet "Indicateurs IAE & index de durabilité". Ils attendent donc du Cirad la concept- note du projet afin de confirmer leur intention et niveau de participation.

La Présidence de FEDEPALMA reprend activement l'idée de co-construction d'un Master Pro avec le Cirad sur l'agronomie des cultures pérennes, et pas seulement du palmier à huile (!). Elle demande au Directeur de son institution de recherche CENIPALMA d'organiser pour le lendemain une réunion avec les responsables de la faculté d'agronomie de l'Université Nationale de Colombie, jugée par tous une des meilleurs université d'Amérique Latine. La réunion est confirmée sur l'heure par le Directeur de CENIPALMA qui informe qu'une formation technique de niveau intermédiaire (niveau BSc) sur les "cultures pérennes industrielles" existe déjà depuis 2 ans avec l'UNC (Cf. Documents en annexe) et le CENA (Centro de Ensino Nacional en Agricultura), mais qu'il serait effectivement très judicieux de créer une formation de niveau supérieur (Master-Maestria) avec l'appui du Cirad. FEDEPALMA et CENIPALMA confirment conjointement leurs besoins en formation de cadres supérieurs en administration technique des organisations de planteurs et agro-industries à base de cultures pérennes, nommément palmier, hévéa et cacao. Les meilleurs élèves et/ou les plus motivés pour faire de la recherche agronomique pourraient à la suite de ce "Master Pro" s'orienter vers un Master 2 et un des nombreux PhD organisé par l'UNC.

Par ailleurs FEDEPALMA précise qu'elle a signé une convention avec le Ministère de l'Agriculture pour la formation et l'appui à l'organisation de la production d'huile de palme en zones rurales.

D. CENIPALMA et Université Nationale de Colombie

Date : Mercredi 27 février 2008, à 08h00

Lieu : Le siège du Centre de Recherche sur le Palmier, Calle 21 N°42C-47, Bogota DC

Entretien avec : Alvaro Silva Carreño (Directeur Général) et Alvaro Campo Cabal (Directeur du service Formation) pour FEDEPALMA

Pour CENIPALMA :

José Ignacio Sanz Scovino (Directeur)

Pedro Jesus Rocha Salavarieta (Dir Div Biotechnologie)

Hernan Mauricio Romero (Dir Div Agronomie)

Leonardo Rey Bolivar (Dir Div Amélioration Génétique)

Martha Ligia Guevara Quintero (Dir Div Labos d'appui)

Pour l'Université Nationale de Colombie, Faculté d'Agronomie :

Gustavo Adolfo Ligarretto (Doyen)

Oscar Oliveros (Resp. Div. Posgrados)

Présents Cirad : André Berthaud et Jean-Luc Battini

CENIPALMA : Institution de statut privé sans but lucratif, créée par les membres associés de la FEDEPALMA en 1991. Elle comprend environ 120 chercheurs et techniciens répartis en 6 divisions (Cf; feuillet en annexe):

1. Agronomie : gestion de l'eau et du sol, bioagresseurs, physiologie, machinisme
2. Amélioration génétique : gestion de la collection de palmiers et essais génétiques multilocaux
3. Biotechnologie : technique de biologie moléculaires afin de caractériser la diversité génétique des palmiers, culture de tissus pour le clonage de matériel élite, transgénèse
4. Ingénierie des procédés : amélioration du fonctionnement des usines, utilisation des sous-produits d'usine, bio-carburants, santé- nutrition humaine
5. Appui aux chercheurs et producteurs : analyses économiques, biostatistiques, formations techniques et scientifiques
6. Laboratoires d'appui et audits : analyses foliaires et sols, caractérisation des sols, audits techniques, production de produits biologiques

La visite de CENIPALMA, ainsi que la discussion sur les collaborations potentielles furent donc remplacées par une réunion incluant des représentants de la Faculté d'Agronomie de

l'UNC afin de discuter de la possibilité de construction d'un module d'enseignement supérieur en agronomie des cultures pérennes.

Les Directions de FEDEPALMA et CENIPALMA affirment leur volonté de voir se construire une telle formation compte tenu des leurs besoins criant en cadres supérieurs de plantations, gérant techniques de coopératives ou d'associations de producteurs et chercheurs formés sur les cultures pérennes.

Une présentation rapide du cursus de la formation "Posgrado : Especializacion en cultivos perennes Industriales" est faite par les membres de l'UNC et Alvaro Campo, Directeur du service Formation de la FEDEPALMA. Cette formation, de niveau technicien supérieur, est jugée insuffisante pour former des cadres d'entreprise ou de recherche. Ils souhaitent donc passer au niveau "Maestria" (Master).

Il existe actuellement à la Faculté d'Agronomie 8 Masters différents (Cf. documents en annexe) et seule l'Université est habilitée à les conduire. Il existe en Colombie 2 types de Master : un Recherche et un professionnel. Aujourd'hui ce type de formation est très en vue des Ministères de l'Agriculture et de la Recherche qui décident d'investir assez conséquemment dans ce type de formation diplômante.

Les intervenants colombiens proposent de s'investir dans la construction d'un Master Pro "Gestion des cultures pérennes industrielles" comprenant au moins les cultures du Palmier de l'hévéa et le cacaoyer. Le cursus devrait être co-construit avec l'appui du Cirad.

Mr A. Campo (ancien professeur et responsable de cursus à l'Université) est identifié comme la personne ressource pour la FEDEPALMA et l'UNC-FA. André Berthaud, expatrié en Equateur et régulièrement présent en Colombie, sera le contact Cirad.

Il est entendu que les 3 institutions colombiennes fassent parvenir au Cirad un courrier officiel et cosigné signifiant leur volonté de construire une formation universitaire de type Master Pro sur les cultures pérennes. Ce courrier sera accompagné de la documentation nécessaire au sujet de l'UNC et de la Faculté d'Agronomie. De plus, le Doyen de la Faculté pense qu'il existe déjà un accord de coopération entre le Cirad et l'UNC (à vérifier).

Face à une telle motivation, il a bien été précisé à tous que ce sera à la réception de ce document et après concertations internes que le Cirad définira sa position en relation à cette demande d'appui à la formation supérieure.

Si suite devait être donnée, des représentants de l'UNC et de CENIPALMA souhaiteraient effectuer une visite

A titre d'illustration, malgré la présence de 3 expatriés Cirad à l'Université de Kasetsart en Thaïlande, il nous a fallu plus d'un an et demi pour organiser une telle réunion de concertation pour le lancement de la construction du Master "hévéa"...

II. Équateur

A. Groupe DURINI

Date : Vendredi 29 février 2008, à 09h00

Lieu : Le siège de la société SETRAFOR / ENDESA-BOTROSA, AV. Moran Valverde S/N y Panamericana Sur Km.9 1/2, Quito

Entretien avec : Manuel Durini (Président Exécutif), Juan Manuel Durini (Gerente General) et Alberto Hermosa Z. (Gerente de Operaciones)

Présents Cirad : André Berthaud et Jean-Luc Battini

La visite à ce groupe fait suite à des sollicitations répétées de leur part pour effectuer une assistance technique sur leurs projets de plantations de palmiers à huile.

Ce nouveau partenaire ne présentant pas encore d'intérêt pour une éventuelle coopération scientifique, une présentation très succincte du Cirad a été faite.

A l'origine, ce groupe investit dans l'exploitation forestière et les plantations de pins, teck et eucalyptus (environ 20.000 ha en exploitation). Ce groupe développe aujourd'hui un projet de plantation de palmier dans la région de San Lorenzo (+- 4.500 ha) et souhaite ardemment contracter un expert du Cirad pour les aider à consolider leur projet d'un point de vue agronomique. A l'occasion de cette entrevue, une commande de mission d'expert a été signée. Celle-ci se déroulera courant avril-mai 2008.

Cette région de San Lorenzo étant frontalière avec la zone de Tumaco en Colombie où la pourriture du coeur fait de gros ravages, la société souhaite planter aussi du matériel hybride résistant à cette maladie. Attendu qu'elle ne reçoit que peu de réponses de la part des distributeurs Equatoriens et Colombiens partenaires du Cirad, cette société demande à ce que le Cirad (UR28) développe une collaboration avec eux.

Par ailleurs, ce groupe dispose d'environ 8.000 ha de parcelles forestières plantées avec 50 espèces d'arbres différentes. Il souhaiterait donc l'appui d'un expert forestier du Cirad pour les aider à sélectionner les essences les plus intéressantes.

Un fort intérêt pour développer une activité de clonage du teck a aussi été évoqué. Le groupe a déjà reçu en 2006 la visite d'un agent Cirad-Forêt, Olivier Monteuuis et a dépêché en mission à Montpellier en 2007 un de leur agent, Fernando Montenegro. Il souhaite renouer les liens avec le Cirad sur ces aspects sélection et multiplication végétative.

Une proposition de mission de 7 jours de quelqu'un de l'UR39 (J-Marc Bouvet) sur la même base financière que la contractualisation avec UR34 leur a été proposée et a été acceptée par le partenaire. Reste à l'UR39 à entrer en contact avec le groupe et faire parvenir un devis de mission.

B. Société PALESEMA

Date : Vendredi 29 février 2008, à 14h00

Lieu : Le siège de la société PALESEMA, Palmar de los Esteros Ema S.A., Pasaje Manuel Herrera Oe 5-05 y Av. de la Prensa, Quito

Entretien avec : Ing. José Roberto Vargas G., Gerente General

Présents Cirad : André Berthaud et Jean-Luc Battini

Partenaire du Cirad-UR34 depuis 4 ans : 2 visites annuelles d'A. Berthaud (expertise) et 1 visite de B. Dubos (suivi essais fertilisation).

PALESEMA dispose de 3.200 ha de palmiers, plantés à 90% avec du matériel végétal du Cirad (Côte d'Ivoire et Embrapa). Cette société se plaint de ne pas avoir suffisamment accès aux semences hybrides produites par les partenaires du CIRAD, car il lui reste un projet de plantation de 1.800 ha qu'elle souhaiterait planter en hybrides à cause des problèmes de maladies. La plantation de 7-800 ha de palmiers hybrides est prévue entre mi-2008 et mi-2009.

Ce partenaire est très satisfait de l'appui scientifique et technique du Cirad et souhaite poursuivre la collaboration avec l'UR34 dans les mêmes termes qu'actuellement.

Après présentation succincte du projet "Indicateurs d'IAE et Index", J. Vargas s'est déclaré potentiellement intéressé à participer au projet.

C. Groupe Palmeras de los Andes-PDE

Date : Vendredi 29 février 2008, à 16h00

Lieu : Le siège de la société DANEC, Palmeras de los Andes - Palmeras de Ecuador, 4143 y Isla Floreana, Quito

Entretien avec : Ing. Salomon Gutt, Gerente General

Présents Cirad : André Berthaud et Jean-Luc Battini

Partenaire historique du Cirad (1974) chez lequel est affecté depuis 1998 l'agent André Berthaud. L'actuel contrat d'assistance qui lie l'UR34 à ce partenaire termine fin 2009. Un autre agent Cirad (C. Louise, génétique palmier) est en poste chez ce partenaire et dépend de l'UR28-Bios.

S. Gutt déclare être pleinement satisfait de la prestation de l'agronome Cirad, ainsi que des missions d'appui de B. Dubos, et réitère son désir de poursuivre la collaboration dans les termes existants.

Il signale que sa société est en pleine expansion, en Équateur (Oriente) mais aussi dans d'autres pays d'Amérique latine comme le Brésil, le Panama, le Salvador et le Guatemala. La plantation de 20.000 nouveaux hectares de palmiers sont ainsi projetés, en favorisant le

développement d'exploitations familiales et coopératives. Ce projet rejoint celui de la société Colombienne INDUPALMA, qui est d'ailleurs familialement liée au groupe DANEC.

Il affirme que sa capacité de production de semences sous contrat Cirad est trop limitée par rapport aux sollicitations qu'il reçoit, notamment en provenance du Brésil où un programme de plantation de 2 millions d'hectares de palmiers devrait voir le jour. S. Gutt étudie la possibilité d'installer un champ semencier au Brésil.

Pour ces deux activités, il souhaite recevoir l'appui technique des experts du Cirad (UR34, UR28 et US97).

S.Gutt nous informe par ailleurs qu'il a pris contact avec la firme DOLE basée en Equateur pour étudier la possibilité de montage d'un laboratoire de clonage du palmier à huile afin d'augmenter sa capacité de production de matériel végétal sélectionné. Il sollicite aussi l'appui du Cirad dans ce projet (UR28).

Après présentation succincte du projet "Indicateurs d'IAE et Index de durabilité des systèmes de production d'huile de palme", Salomon Gutt ne s'est pas déclaré potentiellement intéressé à participer au projet, mais reste toutefois ouvert aux discussions. Les aspects agri-environnementaux ne sont pas pour lui les principaux facteurs à prendre en considération dans la construction d'un index de durabilité, mais bien les facteurs sociaux et économiques. Il pourrait donc être sensible au projet « Indicateurs » de l'UR si une place majeure est donnée à la construction d'indicateurs socio-économiques.

Plantas que existen a la altura de la granja de U.N.C.

Código	Nombre	Semestre	Créditos	Intensidad Horaria	Tipología	Vigencia S/N	Overtura S/N	Carácter Vinculante S/N	Tipo de Calificación	Créditos Ficticios	Prerrequisitos Código	Prerrequisitos Tipo	Correquisitos Código	Correquisitos Tipo
2010582	Metodos Estadísticos	1	4	4	B	S		S	NUM					
2012474	Proyecto de Tesis de Maestría	1	10		P	S	2003-01	S	ANA					
2010585	Proyecto de Tesis de Maestría	1	10		P	S		S	ANA					
2006659	Tesis de Maestría		40		P	S		S	ANA					
2006659	Tesis de Maestría				P	S		S	ANA	1				
2006659	Tesis de Maestría				P	S		S	ANA					
2012464	Evaluación Integral	2				S		S	ANA					
MCIAG1 - LINEA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO EMPRESARIAL AGROPECUARIO														
2006632	Problemas Agrarios Colombianos	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006637	Teoría de las Organizaciones	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006646	Gestión Ambiental y Recursos Naturales	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006638	Técnicas y Modelos de Gestión	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006645	Gerencia y Finanzas de Agroempresas	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG2 - LINEA DE INVESTIGACIÓN ENTOMOLOGIA														
2006622	Morfología de Insectos	1	4	4	T	S		S	NUM					
201405	Comportamiento y Ecología de Plagas	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006624	Taxonomía de Insectos	2	4	4	T	S		S	NUM					
2010583	Insectos Inmaduros	3	4	4	T	S		S	NUM					
2006628	Manejo de Insectos Plaga	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG3 - LINEA DE INVESTIGACIÓN FISILOGIA DE CULTIVOS														
2006544	Agua y Nutrición Mineral	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006546	Fisiología de Cultivos	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006545	Fisiología del Desarrollo	2	4	4	T	S		S	NUM					
2011442	Seminario I	3	4	4	T	S		S	NUM					
2006657	Seminario II	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG4 - LINEA DE INVESTIGACIÓN FITOPATOLOGIA														
2006577	Hongos y Nematodos Fitopatógenos	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006618	Análisis Epidemiológico	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006610	Fitopatología Avanzada	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006564	Virus y Bacterias Fitopatógenas	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006619	Manejo de Enfermedades	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG5 - LINEA DE INVESTIGACIÓN FITOPROTECCIÓN INTEGRADA														
2006628	Manejo de Insectos Plaga	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006628	Manejo de Plaguicidas	2	4	4	T	S		S	NUM					
2011442	Seminario I	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006619	Manejo de Enfermedades	3	4	4	T	S		S	NUM					
2006657	Seminario II	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG6 - LINEA DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA Y FITOMEJORAMIENTO														
2006613	Biología Molecular	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006659	Genética Avanzada	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006617	Fitomejoramiento	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006560	Genética Cuantitativa	2	4	4	T	S		S	NUM					
2011442	Seminario I	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG7 - LINEA DE INVESTIGACIÓN MALHERBOLOGIA														
2006627	Biología y Ecología de Malezas	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006551	Biología Vegetal Avanzada	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006548	Fisiología de Herbicidas	2	4	4	T	S		S	NUM					
2011442	Seminario I	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006657	Seminario II	3	4	4	T	S		S	NUM					
MCIAG8 - LINEA DE INVESTIGACIÓN SUELOS Y AGUAS														
2006544	Agua y Nutrición Mineral	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006576	Física de Suelos	1	4	4	T	S		S	NUM					
2006575	Pedología	2	4	4	T	S		S	NUM					
2006581	Química de Suelos	2	4	4	T	S		S	NUM					
2011442	Seminario I	3	4	4	T	S		S	NUM					

2014

	Nombre	Semestre	Créditos	Intensidad Horaria	Tipología	Vigencia	Tipo de Calificación	Creditos Ficticios	Prerrequisitos		Correquisitos	
									Código	Tipo	Código	Tipo
83	GENÉTICA Y FISIOLÓGIA DE PERENNES	1	3	2	B	SI	NPO					
84	DESARROLLO Y MANEJO DE PLANTACIONES	1	3	2	B	SI	NPO					
85	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	1	3	2	B	SI	NPO					
86	CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS	1	3	2	B	SI	NPO					
89	ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN ✓	2	3	2	B	SI	NPO					
90	MANEJO DE POSCOSECHA E INDUSTRIA ✓	2	3	2	B	SI	NPO					
91	TRABAJO FINAL ✓	2	5		9	SI	ALF					

ELECTIVAS TIPO T -ECUP01-

90	Nombre	Semestre	Créditos	Intensidad Horaria	Tipología	Vigencia	Tipo de Calificación	Creditos Ficticios	Prerrequisitos		Correquisitos	
									Código	Tipo	Código	Tipo
87	FERTILIZANTES Y FERTILIZACIÓN ✓	2	3	2	T	SI	NPO					
88	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ✓	2	3	2	T	SI	NPO					
92	MANEJO AGRARIO	2	3	2	T	SI	NPO					

re:

o:

d:

ta:

Para: Dr. Álvaro Gómez



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

ACUERDO NÚMERO 029 DE 2005
(Acta 15 del 19 de julio de 2005)

"Por el cual se autoriza la apertura del programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales** en la Facultad de Agronomía de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia"

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO
en ejercicio de sus facultades legales reglamentarias y en especial las establecidas en el Acuerdo 11 del 12 de marzo de 2005

CONSIDERANDO:

1. Que el Consejo de Facultad de Agronomía de la Sede Bogotá, presentó la propuesta de creación y apertura del programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales**
2. Que el Consejo Académico en sesión 6 realizada el 1º de junio de 2005, avaló la propuesta de apertura del programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales** en la Universidad Nacional de Colombia y recomendó su aprobación al Consejo Superior Universitario.
3. Que el Consejo Superior Universitario en sesión 015 realizada el 19 de julio de 2005 decidió aprobar la apertura del programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales** de la Facultad de Agronomía - Sede Bogotá.

ACUERDA:

ARTÍCULO 1.- Autorizar la apertura del programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales**, en la Facultad de Agronomía de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

ARTICULO 2. - El programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales** tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar en los estudiantes una capacidad de análisis técnico-empresarial que coadyuve al desarrollo del sector productor en Colombia.
- Integrar los conocimientos técnicos con las habilidades de gestión empresarial en la formación de personal especializado para el manejo del impacto ambiental, social y sostenibilidad de los sistemas de producción de cultivos agroindustriales en las unidades de producción o agro-empresas.

Handwritten marks and initials at the bottom left of the page.

- Contribuir a la formación de especialistas en aspectos científicos, tecnológicos y económico-administrativos de estos cultivos, para lograr una mayor profundidad en el análisis de los problemas del sistema de producción agroindustrial.
- Generar en el profesional la capacidad de análisis crítico para diagnosticar y formular soluciones a los problemas de la agroindustria.

ARTICULO 3.- Establecer el siguiente Plan de Estudios para el programa curricular de posgrado **Especialización en Cultivos Perennes Industriales:**

NOMBRE	Intensidad Horaria			Créditos
	HP	HNP	H total	
Semestre 1				
Genética y Fisiología de Perennes	2	6	9	3
Desarrollo y manejo de plantaciones	2	6	9	3
Manejo integrado de plagas	2	6	9	3
Conservación de suelos y aguas	2	6	9	3
Semestre 2				
Economía de la producción	2	6	9	3
Electiva I	2	6	9	3
Manejo de poscosecha e industria	2	6	9	3
Trabajo final				5
Total créditos				26

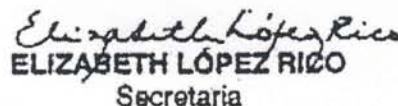
Abreviaturas: HP: Horas presenciales
 HNP: Horas no presenciales
 H total: Total de horas

ARTICULO 4: El presente acuerdo rige a partir de la fecha de la creación del programa por parte del Consejo Superior Universitario.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.-

Dado en Bogotá, a los diecinueve (19) días del mes de julio del año dos mil cinco (2005).


JAVIER BOTERO ALVAREZ
 Presidente


ELIZABETH LÓPEZ RICO
 Secretaria



FORMATO 1: DETALLE DEL PLAN DE ESTUDIOS

Código	Nombre	Semestre	Créditos	Intensidad Horaria	Tipología	Vigencia S/N	Ofertada S/N	Carácter Vinculante S/N	Tipo de Calificación	Creditos Ficticios	Prerrequisitos		Correquisitos	
											Código	Tipo	Código	Tipo
2012182	GEOESTADÍSTICA ✓	1	4	4	B	S	N	S	NUMÉRICA					
2012183	GEOMÁTICA GENERAL ✓	1	4	4	B	S	N	S	NUMÉRICA					
2012184	MODELOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS ✓	1	4	4	B	S	N	S	NUMÉRICA					
2012185	ANÁLISIS Y MODELAMIENTO ESPACIAL ✓	2	4	4	B	S	N	S	NUMÉRICA					
2012186	PERCEPCIÓN REMOTA	2	4	4	B	S	N	S	NUMÉRICA					
2012512	PROYECTO DE TESIS	2	10		B	S	N	S	AP/ NO AP					
2012188	SEMINARIO SOBRE TEMAS ACTUALES EN GEOMÁTICA	3	4	4	B	S	N	S	NUMÉRICA		2012511	M		
2012511	EVALUACIÓN INTEGRAL		0		P	S	N	S	AP/ NO AP	1				
2012513	TESIS	4	40		P	S	N	S	AP/ NO AP					
MGEOM1 - ELECTIVAS PROPIAS DEL PLAN														
2011413	ORDENAMIENTO TERRITORIAL		4	4	T	S	S	S	NUMÉRICA					
2006593	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		4	4	T	S	S	S	NUMÉRICA					
2012189	MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS AGROBIOLÓGICOS		4	4	T	S	N	S	NUMÉRICA					
2012190	AGRICULTURA DE PRECISIÓN		4	4	T	S	N	S	NUMÉRICA					
2006582	EVALUACIÓN DE TIERRAS		4	4	T	S	N	S	NUMÉRICA					
2012191	CUENCAS HIDROGRÁFICAS		4	4	T	S	S	S	NUMÉRICA					
2012192	ECOLOGÍA DEL PAISAJE		4	4	T	S	N	S	NUMÉRICA					
2012193	ECONOMÍA AMBIENTAL		4	4	T	S	S	S	NUMÉRICA					
2012194	MODELOS EN HIDROLOGÍA		4	4	T	S	N	S	NUMÉRICA					

Nombre: Gustavo Adolfo Ligarreto

Cargo: Director Escuela de Posgrados de Agronomía

Firma:

Fecha:



 **cenipalma**

Centro de Investigación en Palma de Aceite
Oil Palm Research Center

José Ignacio Sanz Scovino
Director Ejecutivo - Executive Director
jsanz@cenipalma.org

- El Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, es una corporación privada sin ánimo de lucro constituida en 1991 por los afiliados a la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma.

Su Misión consiste en "Generar y transferir soluciones tecnológicas, así como desarrollar nuevos procesos y productos de interés estratégico para la agroindustria de la palma de aceite colombiana, con liderazgo y enfoque prospectivo, de acuerdo con las demandas y necesidades de los palmicultores, para que el sector sea sostenible y competitivo internacionalmente".

Su Visión lo proyecta a ser un "Centro líder, de excelencia, con reconocimiento nacional e internacional, dedicado a la generación y transferencia de tecnología y al desarrollo de nuevos procesos y productos de interés estratégico para la sostenibilidad, la competitividad y el bienestar del sector palmero colombiano".

La estructura organizacional de Cenipalma está conformada por seis Divisiones.

- The Colombian Oil Palm Research Center (Cenipalma) is a private non profit making corporation, founded in 1991 by the members of the National Federation of Oil Palm Growers (Fedepalma).

Its mission is to generate and to transfer technological solutions and so developing processes and products of strategic interest for the Colombian oil palm agro industry, having a prospective focus up to the palm grower's necessities, so this area can be internationally sustainable and competitive.

Its vision projects it as an excellence leader center with national and international recognition, dedicated to generate and transfer technologies and to develop new processes and products of strategic interest for the well fare and competitiveness of the Colombian oil palm sector.

Its organizational structure is constituted in six divisions.



División de Biotecnología - Biotechnology Division

Tiene como objetivo introducir herramientas moleculares y técnicas in vitro para apoyar el desarrollo de tecnología en los campos de la agronomía, el mejoramiento genético y el desarrollo de procesos y usos industriales del aceite de palma. Cuenta con dos Programas:

-Caracterización Molecular: aplica herramientas de marcadores moleculares (tipo microsatélites, AFLP y RAPD) para estimar la diversidad genética presente en materiales de palma colectados en diferentes prospecciones y en organismos asociados con enfermedades que afectan el cultivo.

- Cultivo de Tejidos: Realiza experimentos de clonación de materiales élite y de rescate de embriones. A futuro adelantará experimentos orientados a transgénesis.

Its main purpose is to introduce molecular and in vitro techniques in order to support the technological improvement in Agronomy, and to develop industrial processes. It has two branches:

- Molecular characterization: uses DNA markers (microsatellites, AFLP, and RAPD) in order to estimate genetic diversity in palm material collected in different prospecting areas and in organisms associated to diseases that affect crop.

- Cell Culture: It makes cloning experiments of elite materials. In the near future, it is planned to focus on transgenesis using specific genes related to particular features.

Director:

Pedro Jesús Rocha Salavarieta Ph.D.
procha@cenipalma.org

División de Procesos y Usos Industriales

Milling and Industrial Uses Division

Enfoca sus actividades en las áreas de mejoramiento industrial de las plantas de beneficio, identificación de nuevos usos del aceite, utilización de subproductos del procesamiento y difusión de información sobre beneficios del consumo del aceite de palma. Con este fin ejecuta 4 programas:

Plantas de Beneficio, pretende la reducción de pérdidas de aceite, optimización de la extracción, automatización de procesos y manejo ambiental de los residuos del proceso. El Uso de Subproductos identifica alternativas tecnológicas para el aprovechamiento económico de los subproductos generados por la agroindustria.

Usos Alternativos del Aceite de Palma, en el que se investiga principalmente los usos en olequímica del aceite de palma, con especial énfasis en el desarrollo del biodiésel de aceite de palma. Salud y Nutrición Humana. Difunde información sobre efecto del aceite de palma en la salud y nutrición humana.

Focuses in activities for producing plant industry improvement area identifying new oil uses and benefit obtaining out of byproduct processing in also works on the information broadcast about the oil palm benefits it runs four sections:

Processing plant works on: Reduction of oil palm loss, extraction improvement, process automation, environment residue control and handling. Byproduct use: Identifies technologic alternatives on economic advantages of byproduct agro industry.

Alternative uses of oil palm inquire in to oil chem., doing special emphasis on oil palm biodiesel development. Human nutrition and health: Broadcast working about palm oil effects on human nutrition.

Director:

Jesús Alberto García Nuñez M.Sc.
jgarcia@cenipalma.org



División de Apoyo a Investigadores y Palmicultores

Researchers and Growers Support Division

■ Impulsa el desarrollo tecnológico del sector palmero a través de la innovación en los procesos e incrementa la adopción de prácticas sostenibles en las unidades productivas. Aplica el nuevo enfoque de fortalecimiento de capacidades que incluye a investigadores y productores en actividades de investigación participativa. Trabaja en dos frentes

- Programa de Evaluación económica y biometría. Proporciona información con metodologías de análisis económico y estadístico para apoyar la toma de decisiones en investigación y producción.

- Programa de aprendizaje y fortalecimiento de capacidades. Incorpora nuevos conocimientos en colaboración con los asociados y fortalece la capacidad de los participantes para el uso de herramientas y formas de trabajo con actores diversos, ya sea para la creación y diseminación de conocimientos, o para la búsqueda de información y tecnologías útiles ya existentes.

■ Encourages technology advances in palm fields through innovations, increases sustainable practices in the productive units. It applies the new focus on skills enhancing that includes research sharing activities for growers and investigators. It has two branches:

- Statistics and economic evaluation program. It provides information and statistical and economical methods in order to support technical decisions on production and research.

- Skill enhancing and learning program. It strengthens participant abilities to use tools and ways of work as well as the creation of knowledge also given by the growers that improves the participant skills to use tools as well as researching about useful technology and information already existent.

Director:

Jorge Alonso Beltrán Giraldo M.Sc.
jbeltran@cenipalma.org

División de Servicios Técnicos Especializados

Specialized Technical Services Division

■ Presta servicios dirigidos exclusivamente a los palmicultores. Se trata de servicios especializados como:

- Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos.
- Caracterización de suelos.
- Auditorías técnicas.
- Producción de insumos biológicos.

■ It offers very specialized services to the oil palm sector. It is a Division exclusively made for oil palm growers. It includes:

- Soil and leaf analysis lab.
- Soil characterization
- Technical audits
- Production of biological supplies

Director (E):

María del Pilar Triana M.Sc.
mtriana@cenipalma.org



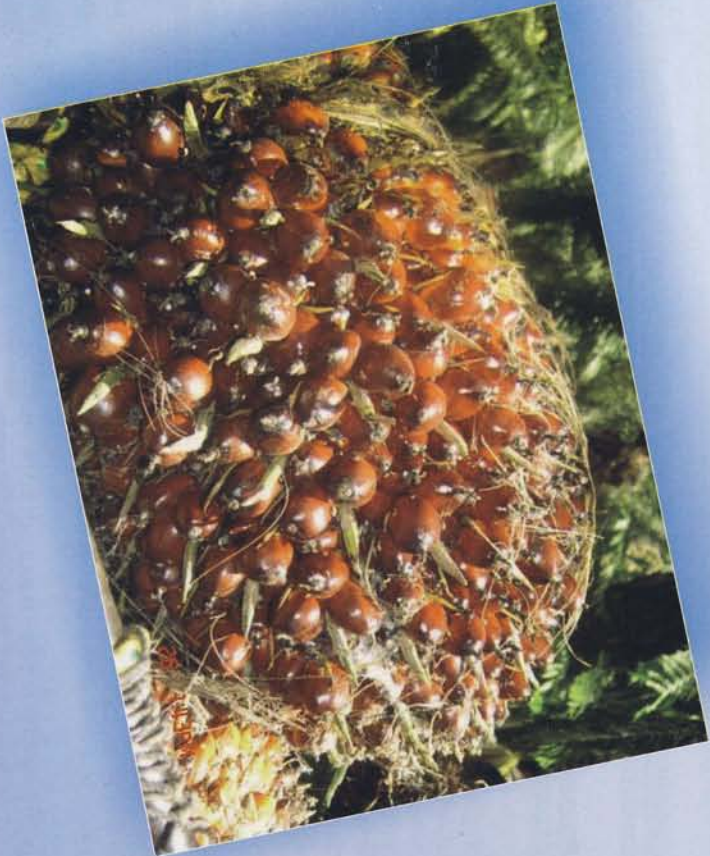
Código: SC 4431-1

ALCANCE: Prestación del servicio de análisis de laboratorio foliar y de suelos.
NTC - ISO 9001:2000



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE

COLOMBIA OIL PALM RESEARCH CENTRE



CENIPALMA

CII 21 N° 42c - 47

PBX: (+57-1) 2088660

Fax: (+57-1) 3681152

Bogotá - Colombia

www.cenipalma.org

Aplicaciones agronómicas

Además de contribuir con información fundamental para establecer los programas de fertilización, los análisis foliares y de suelos tienen importantes aplicaciones agronómicas:



- Conocer la disponibilidad de nutrientes que hay en el suelo y su comportamiento, así como el de los fertilizantes que se aplican
- Verificar la efectividad de la fertilización mediante la realización de análisis de seguimiento periódicos
- Identificar los factores nutricionales que impiden lograr los rendimientos potenciales del sitio de cultivo (referenciación interna)
- Contribuir en la determinación de la aptitud de las tierras para el cultivo y estimar los requerimientos de enmiendas y fertilizantes requeridos para mejorar el suelo
- Evaluar la variación que tienen los nutrientes a través del año y determinar las épocas apropiadas de muestreo y de fertilización.

Informes:

CENIPALMA

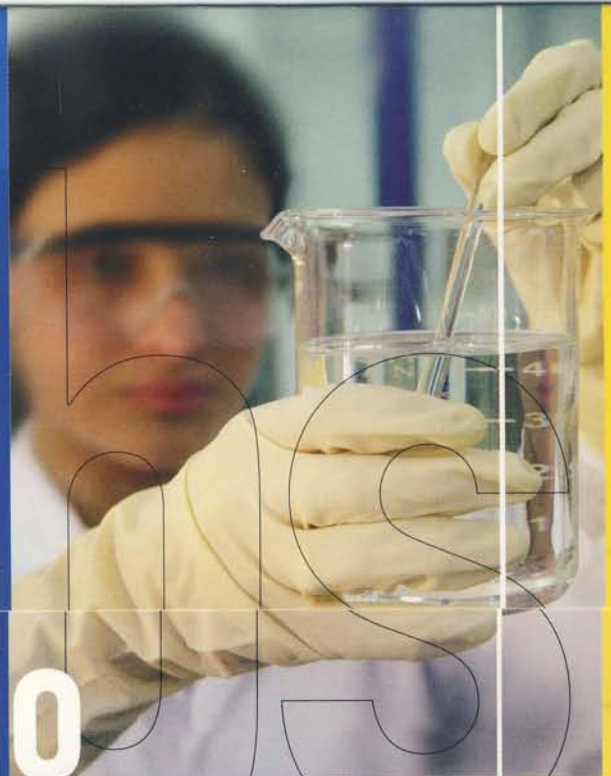
Calle 21 No. 42C-47

Bogotá D.C., Colombia

Tel. (1) 208 9680 Fax (1) 368 1152

laboratorio@cenipalma.org

www.cenipalma.org



Laboratorio

de análisis foliares y de suelos



Análisis de suelos

Está diseñado para evaluar las características del suelo que afectan el crecimiento de las plantas y el comportamiento del agua y los fertilizantes.

Los parámetros que se deben tener en cuenta en un análisis de suelo son:

Determinación

- pH
- Capacidad de intercambio catiónico - CIC
- Acidez intercambiable
- Conductividad eléctrica - C.E.
- Carbono orgánico - C.O
- Textura (Bouyoucos)
- Fósforo - P
- Potasio - K
- Magnesio - Mg
- Calcio - Ca
- Hierro - Fe
- Cobre - Cu
- Manganeso - Mn
- Zinc - Zn
- Boro - B
- Azufre - S
- Aluminio - Al
- Silicio - Si



Laboratorio de análisis foliares y de suelos

- Personal altamente capacitado
- Infraestructura tecnológica de vanguardia
- Sistema de control de calidad para garantizar que los resultados entregados estén dentro de estándares internacionales
- Apoyo en la toma de decisiones para el manejo de la fertilización
- Especialización en el cultivo de palma de aceite
- Apoyo básico a la investigación que requiere el palmicultor



Análisis de tejido foliar

Determinación

Permite determinar la concentración de elementos químicos esenciales presentes en las hojas de la palma.

Su objetivo es conocer el estado nutricional del cultivo y medir la respuesta de la planta a la aplicación de los fertilizantes.

Para propósitos de fertilización, los análisis que se realizan son:

N	Nitrógeno
P	Fósforo
K	Potasio
Ca	Calcio
Mg	Magnesio
Fe	Hierro
Cu	Cobre
Mn	Manganeso
Zn	Zinc
B	Boro
S	Azufre
Cl	Cloro
Si	Silicio

