

*“IDENTIFICACIÓN Y PUESTA EN
MARCHA DE UNA ESCUELA DE
FORMACIÓN AGRÍCOLA EN EL CENTRO
POLIVALENTE DE FORMACIÓN DE
SANDIARA, MBOUR, SENEGAL”*



Master Universitario en Tecnologías aplicadas al Desarrollo Humano y la
Cooperación

Universidad Politécnica de Madrid

Autor: Ignacio Bobes Bielsa

Tutor: Carlos Gregorio Hernández Díaz-Ambrona



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	7
2. PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	9
2.1. Objetivo General	9
2.2. Objetivo de proyecto	9
2.3. Resultados esperados.....	10
2.4. Grupos de actividades.....	10
2.4.1. Plan de actividades	10
2.4.2. Protocolos de actuación para establecimiento de metas, monitoreo y evaluación	11
2.5. Definición de hipótesis	11
2.6. Indicadores objetivamente verificables	12
2.7. Medios de verificación	13
2.8. Coste de las actividades	14
2.9. Matriz de componentes del proyecto	14
3. MARCO CONTEXTUAL	18
3.1. Contexto socio-económico.....	18
3.1.1. Límites administrativos de la Comunidad Rural de Sandiara	18
3.1.2. Demografía.....	19
3.1.2.1. Composición de la población	20
3.1.2.2. Distribución socio-profesional	20
3.1.2.3. Movimientos migratorios	20
3.1.2.4. Zonificación de la Comunidad Rural de Sandiara.....	22
3.1.3. Contexto educativo.....	24
3.1.4. Contexto económico.....	25
3.1.4.1. El sector primario	27
3.1.4.2. El sector secundario.....	30
3.1.4.3. El sector terciario.....	30
3.2. Contexto político.....	33
3.3. Contexto medioambiental. El medio físico en la Comunidad Rural de Sandiara	34
3.3.1. El clima	34
3.3.2. Pluviometría	34
3.3.3. Vegetación	35
3.3.3.1. Las especies vegetales	36
3.3.3.2. La degradación vegetal	36
3.3.3.3. La reforestación.....	38
3.3.4. Fauna. Recursos faunísticos.....	39
3.3.4.1. La fauna terrestre	39
3.3.4.2. La avifauna	40
3.3.5. Relieve y tipos de suelo	41
3.3.6. Recursos hídricos.....	42
3.3.6.1. Agua de lluvia.....	42
3.3.6.2. Agua de superficie.....	43
3.3.6.3. Aguas subterráneas	43
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y BÚSQUEDA DE COLABORACIÓN	44
4.1. Introducción	44
4.2. Toma de datos para identificación	45
4.2.1. Trabajadores de la “Cooperativa Sandiara”	47
4.2.2. Líder cooperativa Sandiara	49
4.2.3. Centro de Formación et de Reinsertion Agricole de Sandiara.....	51
4.2.4. Grupos de Promoción Femenina	52
4.2.5. Agence National de Conseil Agricole et Rural	55
4.2.6. El Centro de Formación Profesional en Horticultura de Camberene (Dakar).....	57
4.2.7. Reunión con el Presidente de la Comunidad Rural	59
4.2.8. Prefectura de la Comunidad Rural.....	59
4.2.9. Comunidad Rural al completo	59
4.2.10. Liceo Sandiara	60
4.2.11. Corps de la Paix	61
4.3. Situación actual de la agricultura en la Comunidad Rural de Sandiara.....	63

5. DISEÑO DE LA UNIDAD DE FORMACIÓN AGRÍCOLA	65
5.1. Introducción	65
5.2. Módulo de formación práctica en agricultura	65
5.2.1. Antecedentes	67
5.2.1.1. Las iniciativas precedentes	67
5.2.1.2. La población beneficiaria	68
5.2.3. Alineamiento con los Objetivos del Milenio.....	69
5.2.4. Alineamiento de los contenidos de los cursos con los objetivos estratégicos del Plan Local de desarrollo.....	70
5.2.5. Principales características de los cursos	77
5.2.6. Propuesta de cursos	78
5.2.7. Cronograma de actividades	85
5.2.8. Presupuesto módulo formativo	85
5.3. Resumen de la propuesta de programa formativo.....	86
6. PLAN DE EXPLOTACIÓN DE LOS TERRENOS DEL CENTRO POLIVALENTE DE FORMACIÓN	88
6.1. Bases técnicas de la producción agrícola.....	89
6.1.1. Ocupación de los suelos:	89
6.1.2. Establecimiento de alternativas y caracterización de los cultivos.....	90
6.1.2.1. Cultivos extensivos e itinerarios técnicos.....	90
6.1.2.2. Itinerarios técnicos de los cultivos hortícolas	96
6.1.2.3. Arboricultura	101
6.1.3. Balance de materia orgánica.....	104
6.1.3.1. Balance de materia orgánica para rotación en temporada de lluvias.....	106
6.1.3.2. Balance de materia orgánica para rotación en contratemporada	106
6.1.3.3. Balance de materia orgánica para arboricultura	107
6.1.4. Sistema de riego	107
6.1.4.1. Tipo de riego a emplear	108
6.1.4.2. Cálculo de las necesidades de riego	110
7. CONCLUSIONES	112
8. BIBLIOGRAFÍA	114

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Propuesta Agéncé National Conséil Agricole et Rural	116
Anexo II: Propuesta Corps de la Paix	119
Anexo III: Presupuesto módulo formativo y facturas proforma	128
Anexo IV: Fichas de cultivos	146
Anexo V: Cálculo de los balances de materia orgánica.....	167
Anexo VI: Cálculo de las necesidades de riego.....	184

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Grupos de actividades a realizar para obtener los resultados esperados.....	10
Tabla 2: Diagrama Gantt de programación de actividades del proyecto.....	11
Tabla 3: Matriz de Marco Lógico del proyecto	15
Tabla 4: Reparto de la población de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal, por villa	19
Tabla 5: Destino de la emigración de la población senegalesa según destino	21
Tabla 6: Nivel de alfabetización y escolarización en el periodo 2002-2004, en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.	25
Tabla 7: Datos pluviométricos de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal	34
Tabla 8: Principales especies vegetales inventariadas en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal	36
Tabla 9: Clasificación de las especies forestales según las partes que se utilizan en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.....	37
Tabla 10: Número de viveros de la Comunidad Rural de Sandiara.....	39

Tabla 11: Especies faunísticas desaparecidas, amenazadas y comunes en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.....	40
Tabla 12: Especies de aves inventariadas en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.....	40
Tabla 13: Cronograma reuniones con los actores del proyecto	47
Tabla 14: Propuesta formativa de ANCAR y presupuesto.....	57
Tabla 15: Resumen de los potenciales colaboradores y su grado de implicación en el proyecto formativo.....	63
Tabla 16: Árbol de soluciones para los principales ejes estratégicos de desarrollo según el Plan Local de Desarrollo de la Comunidad Rural de Sandiara	76
Tabla 17: Cronograma actividades formación agroforestal	85
Tabla 18: Cronograma actividades formación hortícola	85
Tabla 19: Resumen presupuesto módulo formativo Centro Polivalente de Formación.....	86
Tabla 20: Alternativa de cultivos en época de lluvias en Sandiara, Senegal	91
Tabla 21: Rotación de cultivos de época de lluvias en Sandiara, Senegal	91
Tabla 22: Alternativa de cultivos de contratemporada en Sandiara, Senegal	97
Tabla 23: Rotación de cultivos contratemporada en Sandiara, Senegal	97
Tabla 24: Plan final de abonado en frutales.....	107
Tabla 25: Necesidades de riego cultivos temporada de lluvias	111
Tabla 26: Necesidades de riego árboles frutales.....	111

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Límites Comunidad Rural de Sandiara, Senegal	18
Ilustración 2: Reparto de la población de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal, por villa 20	
Ilustración 3: Zonificación de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.....	24
Ilustración 4: Tendencia del porcentaje de población por debajo del umbral de pobreza en Senegal	25
Ilustración 5: Evolución de la población activa ocupada en Senegal 2002-2006	26
Ilustración 6: Evolución Producto Interior Bruto Senegal.....	27
Ilustración 7: Principales productos importados en Senegal en los últimos años	31
Ilustración 8: Principales productos exportados por Senegal en los últimos años.....	32
Ilustración 9: Climograma de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.....	35
Ilustración 10: Plantas producidas en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal	38
Ilustración 11: Tipos de suelo de la CR Sandiara y localización	42
Ilustración 12: Red de recursos hidrográficos.....	43
Ilustración 13: Centro de Formación et de Reinsertion Agricole de Sandiara	52
Ilustración 14: Representación de las mujeres de los GPF durante una reunión.....	53
Ilustración 15: Centro de Formación Profesional en Horticultura de Camberene	58
Ilustración 16: Liceo Sandiara	61
Ilustración 17: Centro Polivalente de Formación de Sandiara.....	66
Ilustración 18: Detalle de los paneles fotovoltaicos instalados en la cubierta del Centro Polivalente de Formación de Sandiara	67
Ilustración 19: Situación actual de los terrenos pertenecientes al Centro Polivalente de Formación de Sandiara habilitados como Campos de Prácticas	88
Ilustración 20: Distribución parcelaria propuesta para los terrenos del Centro Polivalente de Formación de Sandiara, Senegal.....	90
Ilustración 21: Rotación de cultivos de temporada a tres años en la época de lluvias (de mes a mes) en Sandiara, Senegal.....	91
Ilustración 22: Rotación de cultivos de contratemporada en Sandiara, Senegal	98

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el siguiente informe como trabajo final del “Master Universitario en Tecnología para el Desarrollo Humano y la Cooperación” de la Universidad Politécnica de Madrid. Para posibilitar la realización del mismo se ha contado con la subvención otorgada por la misma a través de su programa de “Proyectos Fin de Carrera para el Desarrollo”.

Las prácticas se han realizado en colaboración con “Fundación Diagrama España”, que trabaja en partenariat con una contraparte local, la “*Association Diante Bou Bess*”. El proyecto en particular se desarrolla en la Comunidad Rural de Sandiara (departamento de Mbour, región de Thiès, Senegal) y consta de la identificación y puesta en marcha de un Centro de Formación Polivalente para la población de la Comunidad Rural. En dicho centro se impartirán diferentes disciplinas tales como electricidad, albañilería y agricultura, con un enfoque eminentemente práctico. El objetivo de la estancia en periodo de prácticas es precisamente realizar el trabajo de identificación del módulo de formación en materia de agricultura. Asimismo se plasmará una propuesta de sostenibilidad del proyecto a través de la explotación agrícola de los terrenos propiedad del centro (41 ha) para lograr que el mismo sea autosuficiente con los beneficios obtenidos de la comercialización de las cosechas realizadas.

El objetivo global del proceso de identificación que se realiza es proponer un plan de mejora de las condiciones de vida de los pobladores de la Comunidad Rural de Sandiara, articulado a través de un incremento del nivel de ingresos que deriva del aumento de la productividad del suelo, la mejora en el manejo y su conservación. La mejora en las prácticas de cultivo, transformación de productos y la dotación de una base sólida en materia de comercio y microfinanzas serán los principales catalizadores del desarrollo de las actividades de la Comunidad Rural. Asimismo se concibe la idea con el objetivo de que las personas puedan desempeñar sus propias actividades de una manera independiente tras el periodo de formación, apoyándose para ello en la creación de cooperativas. Con la base sólida que éstas proporcionan, las acciones emprendidas podrán tener una mayor envergadura y, por tanto, sostenibilidad a largo plazo.

Así pues, en primer lugar se describirán los factores socioeconómicos de base, además de plasmarse el escenario actual de la Comunidad Rural en materia de agricultura, medioambiente y educación. Una vez considerada la situación presente se plantearán unos objetivos a conseguir con el proyecto. Analizadas todas las alternativas, se realizará un análisis de viabilidad de las posibles soluciones que se determinen oportunas para mejorar la situación en materia de agricultura.

A nivel organizativo, se pretende conocer cuáles son las principales deficiencias que presenta la estructura de las cooperativas de la zona y qué se podría mejorar en cuanto a gestión de las

mismas, contabilidad y microfinanzas, así como en lo relativo al establecimiento de canales comerciales.

Todo el proceso de identificación realizado desembocará en una propuesta de módulo de formación en materia de agricultura, transformación de productos, comercio y microfinanzas que será pertinente y estará adaptado a las necesidades concretas de la población de la Comunidad Rural. La sostenibilidad a largo plazo es un pilar fundamental en el que se debe basar todo plan de desarrollo, por lo que se propondrá un programa de explotación de la finca propiedad del centro que dotará al mismo de una fuente de ingresos para cubrir los gastos que se causarán durante el desarrollo de las actividades, con lo cual se terminará alcanzando la autosuficiencia y por tanto la sostenibilidad.

2. PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental la creación de una Unidad de Formación Agrícola en el Centro de Formación Polivalente de la Comunidad Rural de Sandiara, que sirva para ofrecer formación práctica agrícola de calidad a la población campesina. El fin principal de la conformación de esta unidad es que la población aumente la variedad y productividad de sus cosechas y la pueda ajustar asimismo a las necesidades del mercado, obteniendo con ello una fuente de ingresos y garantizando la seguridad alimentaria de sus familias, Para ello, se llevan a cabo varias acciones, encuadradas fundamentalmente en cuatro bloques o resultados:

- Conformación de la unidad de formación agrícola.
- Realización de un plan de explotación agrícola.
- Formación en cooperativismo, técnicas básicas agrícolas, de transformación y de comercialización para la población rural.
- Promoción de la creación de una cooperativa de agricultores/as en la Comunidad Rural, formada predominantemente por mujeres.

2.1. Objetivo General

El objetivo general de la creación del Centro Polivalente de Formación de Sandiara es la mejora de las condiciones de vida de los pobladores de la Comunidad Rural a través del refuerzo de sus capacidades, para que de esta manera adquieran las competencias necesarias a la hora de desarrollar sus propias actividades de una manera adecuada, beneficiosa económicamente, respetuosa con el medio ambiente y sostenible en el tiempo.

2.2. Objetivo de proyecto

Introducir nuevas prácticas en materia de agricultura que abarquen todos los campos de dicha ciencia, desde sistemas de cultivo hasta métodos de conservación de terreno, técnicas de almacenamiento y transformación de la producción. El Centro deberá estar autofinanciado e introducirá en todas las materias el concepto de sostenibilidad económica y ambiental como eje transversal de la formación.

Asimismo, la formación en agricultura se complementará con la instrucción en materia de transformación de productos, comercialización y microfinanzas, así como el asesoramiento para la puesta en marcha de cooperativas. En este campo la mujer desempeñará un papel fundamental.

2.3. Resultados esperados

Son los términos de referencia para el proyecto, que responden a qué se va a lograr con el proyecto. Alcanzarlos permitirá asimismo lograr el cumplimiento del objetivo del mismo. A continuación se definen los resultados (R) a conseguir en el presente proyecto:

- R1: Capacitada la población de la Comunidad Rural para el desarrollo de nuevas actividades agrícolas mejoradas, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, así como para el desempeño de acciones comerciales.
- R2: Alcanzada la sostenibilidad del Centro de Formación Polivalente.
- R3: Reforzado el papel de la mujer dentro de la Comunidad Rural.

2.4. Grupos de actividades

Las actividades definen la manera en que van a lograrse los resultados, es decir, el “cómo”. Son las actividades principales que deben realizarse para la consecución de los resultados esperados que han sido definidos anteriormente. Son un resumen breve de las acciones para lograr cada resultado y se componen a su vez de otras actividades secundarias que se describen en el Diagrama Gantt de programación de actividades expuesto en el punto 2.4.1. Los grupos de actividades (A) son los siguientes (Tabla 1):

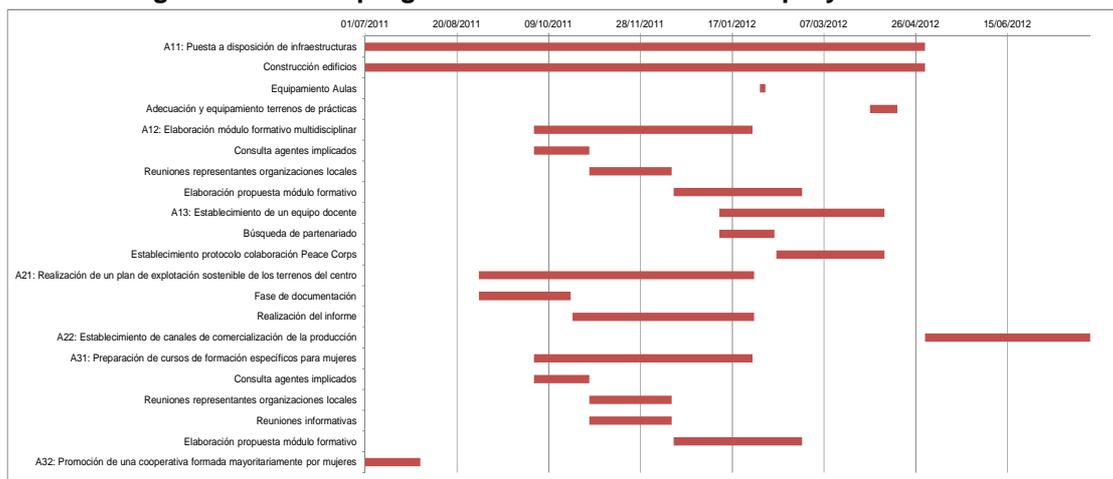
Tabla 1: Grupos de actividades a realizar para obtener los resultados esperados

R1: Capacitada la población	R2: Alcanzada la sostenibilidad del centro	R3: Reforzado el papel de la mujer
Actividades	Actividades	Actividades
A11: Puesta a disposición de infraestructuras	A21: Realización de un plan de explotación sostenible de los terrenos del centro	A31: Preparación de cursos de formación específicos para mujeres
A12: Elaboración módulo formativo multidisciplinar	A22: Establecimiento de canales de comercialización de la producción	A32: Promoción de una cooperativa formada mayoritariamente por mujeres
A13: Establecimiento de un equipo docente		

2.4.1. Plan de actividades

Se incluye a continuación un cronograma de Gantt en el que se detallan las actividades a realizar, subdivididas en actividades secundarias que forman parte de las primeras (más adelante). En él se puede ver la fecha programada para el inicio de cada una de ellas, así como su tiempo estimado de ejecución.

Tabla 2: Diagrama Gantt de programación de actividades del proyecto



2.4.2. Protocolos de actuación para establecimiento de metas, monitoreo y evaluación

Para el establecimiento de las metas a alcanzar y las actividades a realizar ha sido necesario ir superando determinadas fases: En primer lugar, una previa de estudio de la situación actual en cuando a demografía, agricultura y medioambiente. Para ello se ha utilizado el Plan Local de Desarrollo de la Comunidad Rural de Sandiara, en el que se refleja la información de base necesaria para comenzar el diagnóstico de la situación.

Una vez se ha ubicado el contexto de la comunidad rural en todas las áreas que incumben al proyecto, se han realizado una serie de entrevistas con todas las organizaciones afectadas por la realización del mismo, ya sea directa o indirectamente. Entre ellas se encuentran los órganos de gobierno local, las cooperativas de agricultores, los grupos de promoción femenina y los propios pobladores locales. A partir de todos los datos obtenidos se han podido definir las actividades a realizar para alcanzar los objetivos marcados. En el presente informe se entra en detalle con todos estos aspectos relativos a la identificación.

Recopilada la información es el momento de establecer las metas del proyecto en relación a las necesidades detectadas y los mecanismos de actuación, así como un plan de seguimiento y evaluación a través de indicadores objetivamente verificables.

2.5. Definición de hipótesis

En este apartado se definen las condiciones externas que deben cumplirse para que la lógica vertical del proyecto se mantenga y éste pueda ejecutarse sin contratiempos. Son factores independientes al proyecto y sobre los que éste no tiene control. A continuación se definen las hipótesis que deben cumplirse para la ejecución normal de cada uno de los principales resultados del proyecto.

R1: Capacitada la población de la Comunidad Rural para el desarrollo de nuevas actividades agrícolas mejoradas, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, así como para el desempeño de acciones comerciales

- Se cumplen los plazos previstos. Se cumple con la programación de las obras.
- Se conserva el apoyo de las instituciones colaboradoras.
- La población rural está interesada en la formación.
- Existe presupuesto para la adquisición de insumos.
- Se obtiene la financiación necesaria para la contratación de profesores.

R2: Alcanzada la sostenibilidad del Centro de Formación Polivalente.

- Se dispone de un análisis completo de suelo.
- Se contrata personal en terreno para realizar el estudio de viabilidad agrícola.
- La producción estimada no se ve alterada por factores climatológicos adversos.
- Los precios de los insumos no se ven incrementados de manera notable.
- Se encuentran clientes para vender la producción obtenida.
- El estudio de viabilidad económica es positivo.
- Se dispone de la capacidad logística necesaria para dar salida a la producción.

R3: Reforzado el papel de la mujer dentro de la Comunidad Rural.

- Se corresponde a los intereses formativos del colectivo femenino.
- Grupos de promoción femenina tienen la capacidad organizativa suficiente para acudir a los cursos.

2.6. Indicadores objetivamente verificables

Los indicadores objetivamente verificables (IOV) son los baremos utilizados para medir el grado de consecución de un objetivo propuesto. Nos dicen cómo reconocer el nivel de éxito del mismo. Van a especificar cómo será medido y verificado el logro de los objetivos. Serán utilizados como la base principal de monitoreo del progreso del proyecto y evaluación del cumplimiento de sus objetivos. Los indicadores establecidos se muestran a continuación:

Objetivo general: Mejora de las condiciones de vida de los pobladores de la Comunidad Rural a través del refuerzo de sus capacidades.

- IOV1: Se ha disminuido la tasa de malnutrición en un 50% en 5 años.
- IOV2: Se ha incrementado el nivel de ingresos medio de la población en un 30% en 5 años.

Objetivo de proyecto: Introducir nuevas prácticas en agricultura, a través de un centro de formación autogestionado, abarcando formación en gestión y comercialización destinada prioritariamente a las mujeres.

- IOV3: Se ha conformado un centro de formación de todas las materias propuestas antes de diciembre 2012

R1: Capacitada la población de la Comunidad Rural para el desarrollo de nuevas actividades agrícolas mejoradas, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, así como para el desempeño de acciones comerciales.

- IOV4: Se han construido los dos edificios del Centro de Formación antes de junio de 2012.
- IOV5: Se han confeccionado once cursos prácticos de formación en agricultura, transformación, conservación y comercialización de producción en junio de 2012.
- IOV6: Se ha contratado un formador en junio 2012.

R2: Alcanzada la sostenibilidad del Centro de Formación Polivalente.

- IOV7: Se ha elaborado un estudio de viabilidad agrícola por parte del identificador del proyecto en junio de 2012.
- IOV8: El estudio de viabilidad económica realizado garantiza una TRI mayor o igual a X%.
- IOV9: Al menos el 80% de la producción tiene garantizada un comprador.

R3: Reforzado el papel de la mujer dentro de la Comunidad Rural.

- IOV10: Un número mínimo de 20 mujeres de la Comunidad Rural se encuentran inscritas en los cursos de transformación, conserva y comercialización de productos a fecha de inicio de los mismos.
- IOV11: Se ha creado una cooperativa integrada al menos por un 80% de mujeres para labores de comercialización de la producción en septiembre de 2012.

2.7. Medios de verificación

Los medios de verificación de los indicadores objetivamente verificables (MV-IOV) van a describir las fuentes de información que probarán que es posible la construcción de los indicadores:

MV-IOV1: Elaboración informe de seguimiento por el centro de salud local.

MV-IOV2: Estudio de renta de la población media.

MV-IOV3: Documento de programación de los módulos formativos.

MV-IOV4: Permiso de obra. Documento de ejecución de la misma.

MV-IOV5: Documento elaboración programa educativo, cronograma de actividades.

MV-IOV6: Contratos de trabajo de personal docente.

MV-IOV7: Documento estudio viabilidad terreno.

MV-IOV8: Documento estudio viabilidad económica.

MV-IOV9: Contratos de compra-venta de producción obtenida.

MV-IOV10: Hojas de inscripción de cursos.

MV-IOV11: Actas de constitución de la cooperativa. Listado constituyentes de la cooperativa.

2.8. Coste de las actividades

La mayoría de las acciones relacionadas con la formación se realizarán de manera gratuita debido al acuerdo de colaboración alcanzado con los Corps de la Paix, mediante el cual dicha organización se compromete a desarrollar los módulos formativos de manera gratuita con el único cargo de los materiales necesarios para poner en marcha los cursos. Por tanto, los gastos tenidos en cuenta son los relativos a las infraestructuras y a los materiales de los módulos de formación.

2.9. Matriz de componentes del proyecto

A continuación se muestra la Matriz de Marco Lógico final con todos los componentes determinados anteriormente. Ésta ha sido realizada siguiendo la metodología del Marco Lógico y cada celda o cajón de la matriz contiene información específica y necesaria sobre el proyecto:

Tabla 3: Matriz de Marco Lógico del proyecto

	RESUMEN DESCRIPTIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPOSICIONES
OBJETIVO GENERAL	Mejora de las condiciones de vida de los pobladores de la Comunidad Rural a través del refuerzo de sus capacidades.	IOV1: Se ha disminuido la tasa de malnutrición en un 50% en 5 años. IOV2: Se ha incrementado el nivel de ingresos medio de la población en un 30% en 5 años.	MV-IOV1: Elaboración informe de seguimiento por el centro de salud local. MV-IOV2: Estudio de renta de la población media.	Las instituciones colaboradoras otorgan su apoyo a la hora de la realización de los informes.
OBJETIVO DE PROYECTO	Introducir nuevas prácticas en agricultura, a través de un Centro de formación autogestionado, abarcando formación en gestión y comercialización destinada prioritariamente a las mujeres.	IOV3: Se ha conformado un centro de formación de todas las materias propuestas antes de diciembre 2012	MV-IOV3: Documento de programación de los módulos formativos.	Se cumple con la programación prevista. Se realiza la formación en los ámbitos propuestos.
RESULTADOS	R1: Capacitada la población de la Comunidad Rural para el desarrollo de nuevas actividades agrícolas mejoradas, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, así como para el desempeño de acciones comerciales.	IOV4: Se han construido los dos edificios del Centro de Formación en junio de 2012. IOV5: Se han confeccionado once cursos prácticos de formación antes de junio de 2012. IOV6: Se ha contratado un formador en junio de 2012.	MV_IOV1: Permiso de obra. Documento de ejecución de la misma. MV_IOV2: Documento elaboración programa educativo, cronograma de actividades. MV_IOV3: Contratos de trabajo de personal docente.	Se cumplen los plazos previstos. Se cumplen obras programadas. Se conserva el apoyo de las instituciones colaboradoras. La población rural está interesada en la formación. Existe presupuesto para la adquisición de insumos. Se obtiene la financiación necesaria para profesorado.

	<p>R2: Alcanzada la sostenibilidad del Centro de Formación Polivalente.</p>	<p>IOV7: Se ha elaborado un estudio de viabilidad agrícola por parte del identificador del proyecto en junio de 2012. IOV8: El estudio de viabilidad económica realizado garantiza una TRI mayor o igual a X%. IOV9: Al menos el 80% de la producción tiene garantizada un comprador.</p>	<p>MV_IOV4: Documento estudio viabilidad terreno. MV_IOV5: Documento estudio viabilidad económica. MV_IOV6: Contratos de compra-venta de producción obtenida.</p>	<p>Se dispone de un análisis completo de suelo. Se contrata personal en terreno para realizar el estudio de viabilidad agrícola. La producción estimada no se ve alterada por factores climatológicos adversos. Los precios de los insumos no se ven incrementados de manera notable. Se encuentran clientes para vender la producción obtenida. El estudio de viabilidad económica es positivo. Se dispone de la capacidad logística necesaria para dar salida a la producción.</p>
	<p>R3: Reforzado el papel de la mujer dentro de la Comunidad Rural.</p>	<p>IOV10: Un número mínimo de 20 mujeres de la Comunidad Rural se encuentran inscritas en los cursos de transformación, conserva y comercialización de productos a fecha de inicio de los mismos. IOV11: Se ha creado una cooperativa con al menos un 80% de mujeres para labores de comercialización la producción en septiembre de 2012.</p>	<p>MV-IOV7: Hojas de inscripción de cursos. MV-IOV8: Actas de constitución de la cooperativa. Listado constituyentes de la cooperativa.</p>	<p>Se corresponde a los intereses formativos del colectivo femenino. Grupos de promoción femenina tienen la capacidad organizativa suficiente para acudir a los cursos.</p>

ACTIVIDADES	A11: Puesta a disposición de infraestructuras necesarias. A12: Elaboración módulo formativo multidisciplinar. A13: Establecimiento de un equipo docente.	RECURSOS NECESARIOS Ingeniero civil, operarios, material, permisos y licencias Técnico, material Profesor	COSTES 91.252 €	
	A21: Realización de un plan de explotación sostenible de los terrenos del Centro. A22: Establecimiento de canales de comercialización de la producción.	RECURSOS NECESARIOS Técnico, análisis de suelo Comercial	COSTES 0	
	A31: Preparación de cursos de formación específicos para mujeres. A32: Promoción de una cooperativa formada mayoritariamente por mujeres.	RECURSOS NECESARIOS Profesor Técnico	COSTES 0	

3. MARCO CONTEXTUAL

Para realizar este apartado se ha utilizado como base principal el Plan Local de Desarrollo (PLD) de la Comunidad Rural de Sandiara 2009-2015. Se trata de un documento elaborado por el *Groupe de Recherche et d'Etudes Environnementales* (Thies) y puesto a disposición de la *Agence National de Conseil Agricole et Rural* (ANCAR). ANCAR es una organización directamente ligada al Ministerio de Agricultura de Senegal y que actúa como delegación del mismo a nivel local, en cada Comunidad Rural.

3.1. Contexto socio-económico

En el presente apartado se detalla todo lo relativo a límites administrativos, demografía, educación y aspectos económicos.

3.1.1. Límites administrativos de la Comunidad Rural de Sandiara

La CR de Sandiara se sitúa al Este de la capital del departamento de Mbour y está atravesada por la Nacional 1. Cubre una superficie de 198,6 km² y como aprecia en la Ilustración 1, está limitada:

- Al Norte por la CR de Fissel;
- Al Sur por la CR de Nguèniène;
- Al Este por la CR de Sessène;
- Al Oeste por la CR de Malicounda.

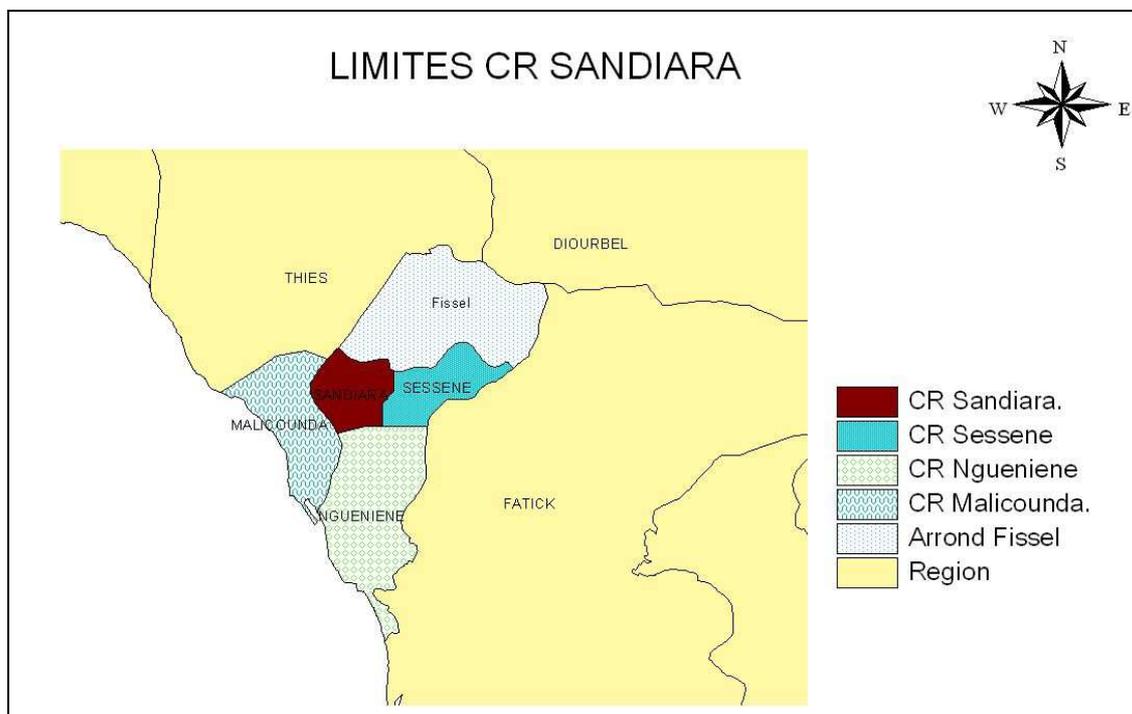


Ilustración 1: Límites Comunidad Rural de Sandiara, Senegal (Fuente: PLD)

3.1.2. Demografía

La población de la Comunidad Rural es de 25.585 habitantes (*Estimación de la población de Senegal 2007*). Sin embargo, el censo a 31/12/2007 estima la población de la misma en 28.065 personas, con una densidad media que está alrededor de los 142 habitantes por km².

Repartida entre 22 pueblos y 5 aldeas, la población de la CR está desequilibrada. El pueblo central es Sandiara y comprende el 20% de la población. Está seguido por los pueblos de Faylar, Godaguène y de Louly Mbfafaye, que reagrupan el 22% de la población total. Los pueblos menos habitados son representados por Keur Diba y Samane, con sólo el 3% de la población, mientras que los otros 15 pueblos de tamaño medio representan el 55%. En la Tabla 4 se puede ver el reparto de la población de la Comunidad Rural por villa y la distribución por sexos y edades.

Tabla 4: Reparto de la población de la Comunidad Rural de Sandiara (Senegal) por villa

CIUDAD	POBLACIÓN	CONTRIBUYENTES		NIÑOS		EXENTOS	
		HOMBRES	MUJERES	G	F	H	F
Kouthie	1.251	309	278	313	307	21	23
Kibick	762	216	170	193	159	6	18
Godaguène	2.328	472	524	712	560	20	40
Ngomène	566	148	154	132	116	6	10
Soukhème	1.870	460	474	420	486	14	16
Louly Sindiane	1.031	250	226	280	248	10	17
Faylar I	1.194	231	267	338	319	21	18
Louly Ndia	674	149	159	179	165	10	12
Louly Ngogom	629	172	190	150	117		
Sandiara Sérère	3.001	566	699	853	723		160
Sandiara Ouolof	2.121	390	418	641	599		73
Louly Bentegne	1.375	313	305	334	351	37	35
Ndioukh Thiorokh	1.209	262	268	339	319	6	15
Samane	146	43	34	31	38		
Ndioukh Medoune	461	109	110	115	127		
Ndioukh Fissel	1.339	296	296	347	369	21	10
Soussane	1.473	303	279	442	420	14	15
Ndolor	545	117	97	163	156	2	10
Nianar	1086	273	240	307	254	9	3
Keur Diba	164	47	42	37	33	1	4
Mbourokh cisse	1065	290	265	271	230	5	4
Louly Mbfafaye Nd	1064	267	265	297	221	6	8

Fuente: PLD Sandiara

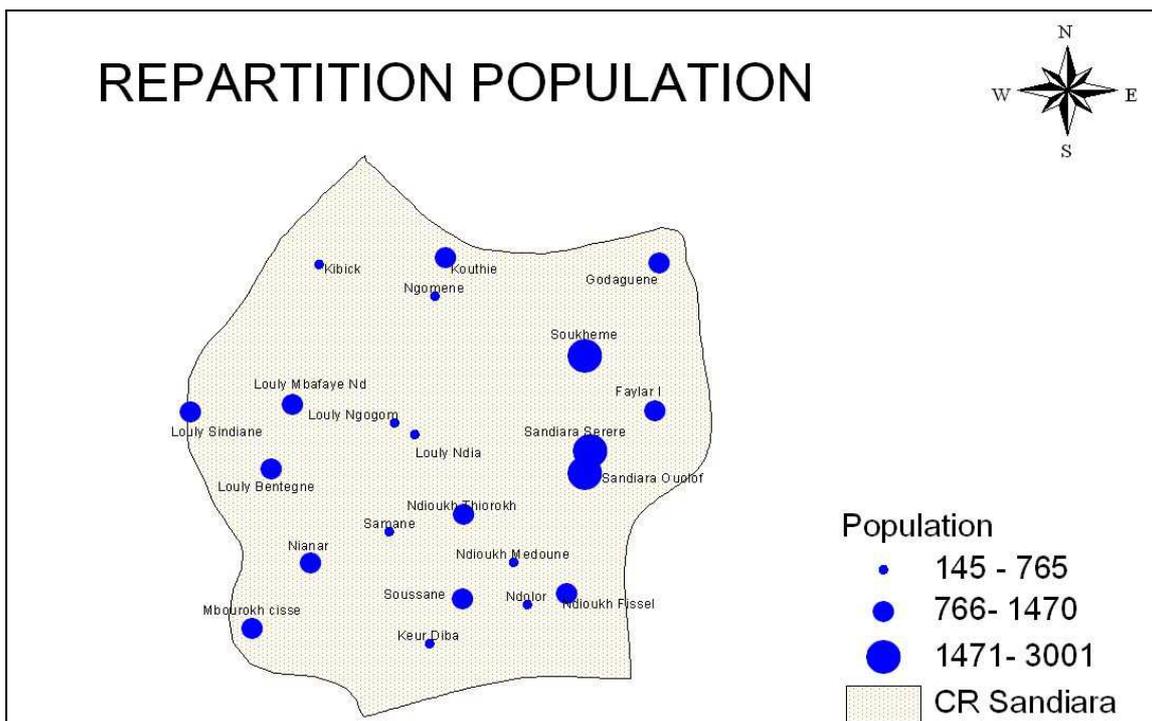


Ilustración 2: Reparto de la población de la Comunidad Rural de Sandiara (Senegal) por villa (Fuente: PLD)

3.1.2.1. Composición de la población

Las principales etnias reconocidas en la Comunidad Rural son la Sérère (72% de la población), seguida de la etnia Wolof (18%) y la Hall Pular (7%). El restante 3% lo conforman otras etnias de representación minoritaria.

La población es de religión musulmana en un 90% aproximadamente, aunque existen varios pueblos de colectividad cristiana. La Comunidad Rural tiene múltiples mezquitas. Los musulmanes y los cristianos viven en perfecta armonía en el interior de la misma.

3.1.2.2. Distribución socio-profesional

Es una zona de policultivos. El sector agrícola moviliza al 80% de la población y proporciona la base de los ingresos de los paisanos. Conviene remarcar que éstos son agricultores y ganaderos. La cría de ganado viene como apoyo a la actividad agrícola. Los comerciantes y artesanos solamente constituyen un 3% de la población activa. Por tanto, el refuerzo de la actividad agrícola en la Comunidad Rural es un pilar importante de desarrollo de la misma, debido a toda la población que depende de la misma y de su evolución.

3.1.2.3. Movimientos migratorios

La crisis económica que castigó los últimos años al medio rural se ha traducido en un importante desplazamiento de la población hacia las zonas más productivas. La Comunidad

Rural de Sandiara no ha escapado a la tónica general. Los movimientos migratorios constituyen una idea fundamental que marca el ritmo de vida de las poblaciones.

Se destacan las migraciones estacionales ligadas a la búsqueda de pasto para el ganado. La destrucción de los pastos en la estación seca por los incendios obliga a los pastores a trashumar. Asimismo, existe un gran número de migraciones estacionales ligadas a la búsqueda de actividades generadoras de ingresos durante la temporada seca (agricultores).

Se denota también la existencia de una emigración internacional cuyo aporte contribuye a la mejora del nivel de vida de la población. En esta zona, la migración incluye a todas las etnias. El éxito social de las emigraciones a otras partes del país es el principal motivo de la partida de los inmigrantes, según declara la propia población. Aquellos que emigran son en general los jóvenes de 18 a 24 años y los adultos de 25 a 40).

Entre los países destino, se pueden citar como principales España, Francia, Italia y los Estados Unidos. En la Tabla 5 se muestra la tendencia de la emigración senegalesa en los últimos tiempos en lo que a destinos se refiere. Se puede observar la tendencia que se ha seguido en los últimos años, en la que la mayor parte de la población emigra a Europa. En segundo lugar en cuanto a frecuencia de destino se encuentra la Unión Económica y Monetaria de África Occidental.

Tabla 5: Destino de la emigración de la población senegalesa según destino

Destino de la emigración	Efectivos	%
UEMOA ^{&}	23.131	12,0
Benín	810	0,4
Burkina Faso	1.105	0,6
Costa de Marfil	11.216	5,8
Guinea-Bissau	5.380	2,8
Mali	4.054	2,1
Níger	106	0,1
Togo	461	0,2
Otros países africanos	50.833	26,5
Europa	77.715	40,5
USA/Canadá	12.632	6,6
Otros países	4.227	2,2
Desconocido	309	0,2
No disponible	107	0,1
TOTAL	192.086	100,0

Fuente: ANSD, 2004

&: Unión Económica y Monetaria de África Occidental

La emigración en la Comunidad Rural también se realiza hacia el interior del país (Mbour, Kaolack, Dakar). Estas ciudades ofrecen posibilidades de empleo a los inmigrantes, que se dedican sobre todo al sector informal. Como en las otras partes del país, los emigrados participan en el desarrollo de la región de diversas formas, pero esencialmente su aporte

económico se resume en el gasto de dinero para la compra de alimento y la construcción de casas.

3.1.2.4. Zonificación de la Comunidad Rural de Sandiara

La toma en cuenta de criterios geográficos, económicos y de cohesión social ha permitido a la CR de Sandiara subdividir su territorio en tres zonas articuladas alrededor de pueblos. El centro de la zona está definido sobre la base de su desarrollo, de la calidad de sus recursos humanos, de su dinámica organizativa y de su poder de atracción y polarización respecto a los otros pueblos.

Las tres zonas identificadas en el PAI (Plan Anual de Inversiones) de 2008 han sido validadas, en conformidad con las propias poblaciones, por la puesta en marcha de un Comité Local de Concertación (CLC). Todas las zonas tienen el nombre del pueblo central que aglutina las principales infraestructuras socio-económicas de las mismas.

En cada zona, un comité rural de desarrollo o “Comité Villageois de Développement” (CVD) ha sido instaurado por la población y los actores organizados en la zona a través de una asamblea general. Cada pueblo de la zona ha elegido democráticamente a sus representantes en esta asamblea general en sus diferentes segmentos sociales (mujeres, jóvenes, religiosos, jefes de pueblos), profesionales y asociativos (organizaciones comunitarias de base, dárías). La zonificación se presenta de la siguiente manera (Ilustración 3):

La zona de Louly Ndia (zona 1), reagrupa a siete pueblos:

- Louly Ndia
- Louly Ngogom
- Ngomène
- Kouthie
- Louly Mbafaye
- Kibick
- Louly Sindiane.

Ésta zona se caracteriza por el desarrollo de actividades agropastorales, gracias a la disponibilidad de tierras fértiles y la existencia de bosques utilizables en gran parte por la agricultura. Está relativamente bien dotada en infraestructuras escolares.

La zona de Louly Benteigné (zona 2) está compuesta de 9 pueblos:

- Mbourokh
- Louly Benteigné
- Nianiar
- Keur Diba
- Samane
- Soussane

- Ndollor
- Ndioukh Thiarokh
- Ndioukh Fissel.

Las actividades dominantes son el ganado, la arboricultura, la horticultura y la explotación de los bosques suficientemente desarrollados gracias, por una parte, a la fertilidad de las tierras y al nivel freático poco profundo, y por otro lado a la presencia del bosque comunitario de Ndioukh Thiarokh.

La zona de Sandiara (zona 3) consta de seis pueblos:

- Sandiara Sérère
- Sandiara Wolof
- Godaguéne
- Soukhéme
- Faylar
- Ndioukh Médoune.

La zona de Sandiara es la que ejerce de sede de la CR. Está atravesada por la ruta Nacional 1 (Dakar-Mbour-Kaolack). El transporte y el comercio están suficientemente desarrollados gracias al mercado semanal de Sandiara. Es la zona más dotada en infraestructuras.

Sobre la base de esta zonificación son desarrollados los diagnósticos participativos por zonas. Éstos, han consistido en llegar al consenso entre los pueblos centrales de cada zona para debatir los problemas de desarrollo socio-económico de la zona con la unión de los componentes más representativos de la misma.

ZONAGE DE LA CR DE SANDIARA

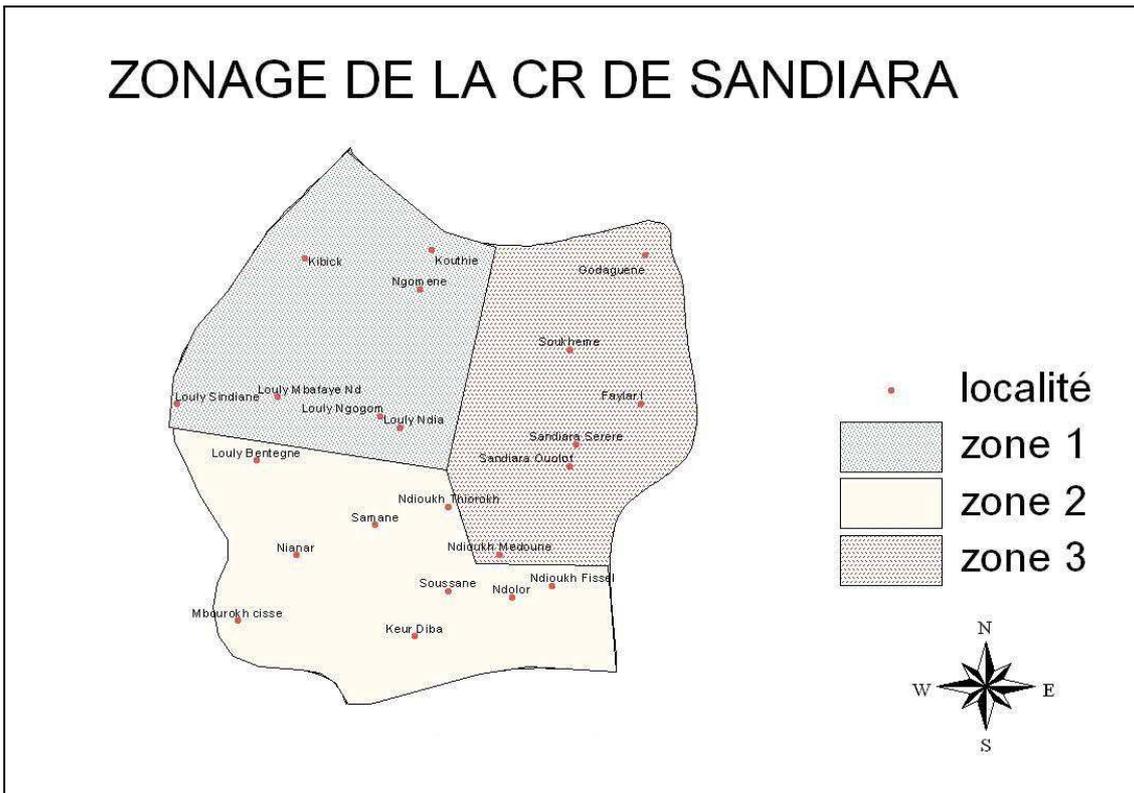


Ilustración 3: Zonificación de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

3.1.3. Contexto educativo

Puesto que los jóvenes menores de 20 años constituyen el 58% de la población de Senegal según datos del año 2009, los esfuerzos en beneficio de los niños y niñas son vitales para el futuro del país. Muchos programas de salud y nutrición no alcanzan sus objetivos por falta de fondos y personal cualificado. Los escasos recursos se han tenido que diversificar para responder a las emergencias, incluidas una epidemia de cólera y las inundaciones en Dakar. A pesar de estos retos, puede que Senegal logre varios de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, especialmente en lo que respecta a la educación, nutrición y abastecimiento de agua.

La tasa de alfabetización alcanza el 60% de la población aunque desigualmente repartida entre mujeres (51%) y hombres (68%). En la población infantil la tasa de escolarización en primaria es del 76% pero desciende al 28% en la escuela secundaria ciclo 1 (de 13 a 16 años) y en el ciclo 2 (de 17 a 18 años) desciende al 11% (Tabla 6).

Tabla 6: Nivel de alfabetización y escolarización en el periodo 2002-2004, en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal.

Indicadores	Valor	Periodo
Tasa de alfabetización (%)	59	2002 (i)
Mujeres	51	2002 (i)
Hombres	68	2002 (i)
Tasa inscripción escuela primaria (%)	76	2003 (ii)
Niñas	72	2003 (ii)
Niños	79	2003 (ii)
Tasa inscripción escuela secundaria, ciclo 1 (%)	28	2004 (iii)
Tasa inscripción escuela secundaria, ciclo 2 (%)	11	2004 (iii)
Estudiantes grado superior por cada 100.000 hab	470	2004 (iii)
Ratio profesores/alumnos	1:44	2004 (iii)

Fuente: (i) ANSD, 2006

(ii) Ministerio de Educación de Senegal, 2003

(iii) UNESCO, Rapport Dakar +7, Education Pour Tous en Afrique 2007

3.1.4. Contexto económico

En el año 1994, desde el gobierno se inició un programa de reformas para hacer crecer la economía senegalesa, gracias al cual se dio un periodo de crecimiento notable durante los siguientes años (5% de crecimiento del PIB entre 1995 y 2006) Senegal en el año 2004 tenía un producto nacional bruto (PNB) de 7.200 millones de dólares, por tanto, una renta media per cápita de 760 dólares al año. Pese a que este programa permitió mejorar las finanzas públicas y la estabilidad monetaria, no permitió reducir verdaderamente la penuria, ya que gran parte de la población sigue viviendo por debajo del umbral de pobreza (Ilustración 4)

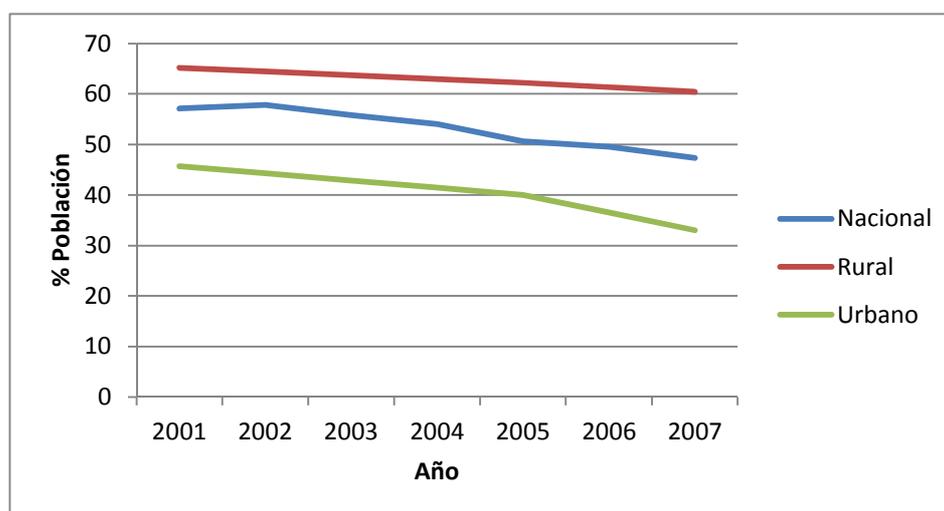


Ilustración 4: Tendencia del porcentaje de población por debajo del umbral de pobreza en Senegal. Fuente: Agencia Nacional de Estadísticas y Demografía Senegal, 2010.

Pese a que la tendencia fue positiva, dicho programa tampoco contribuyó a disminuir la tasa de paro de una manera impactante, estimada en el 48% y con mayor incidencia en los jóvenes (Ilustración 5).

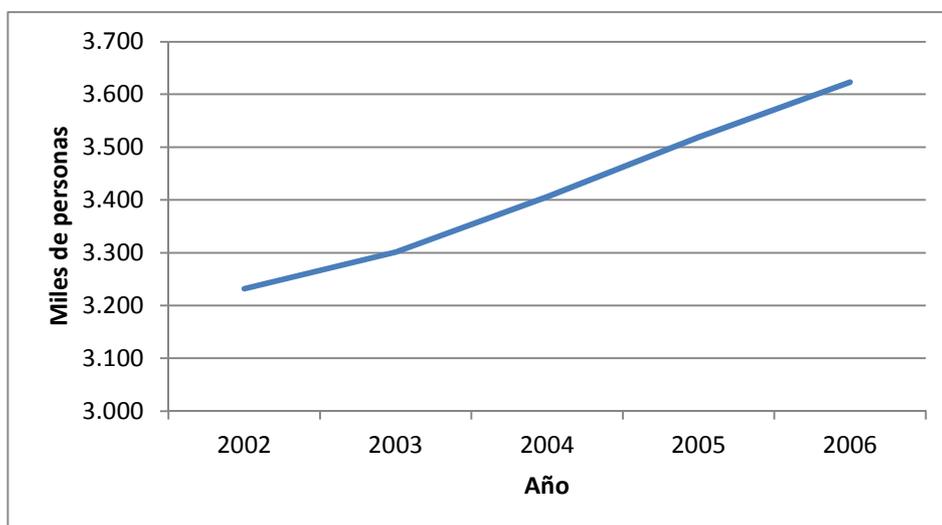


Ilustración 5: Evolución de la población activa ocupada en Senegal 2002-2006

Por el contrario, en el año 2006, los precios al alza del petróleo, el agotamiento de recursos pesqueros y la caída de producción del cacahuete, provocaron un crecimiento del PIB de tan solo un 2%. Aunque la economía sigue siendo muy dependiente de la vulnerabilidad del sector agrícola, el presidente en 2005, Abdoulaye Wade, incentivó una estrategia de “crecimiento acelerado”, con el fin de propulsar Senegal al rango de país emergente, basándose en la modernización de la agricultura, así como potenciar el desarrollo de la industria agroalimentaria, la industria textil y mejorar la pesca. Así, desde hace unos 10 años la economía de Senegal va mejorando (Ilustración 6), gracias a un sector terciario dinámico. Sin embargo, la base económica del país se mantiene frágil, debido a la poca diversidad de las actividades y de una importante dependencia con respecto a la agricultura. Por otra parte, Senegal no llega a llamar la atención de los inversores extranjeros y sigue dependiendo mucho de las ayudas internacionales.

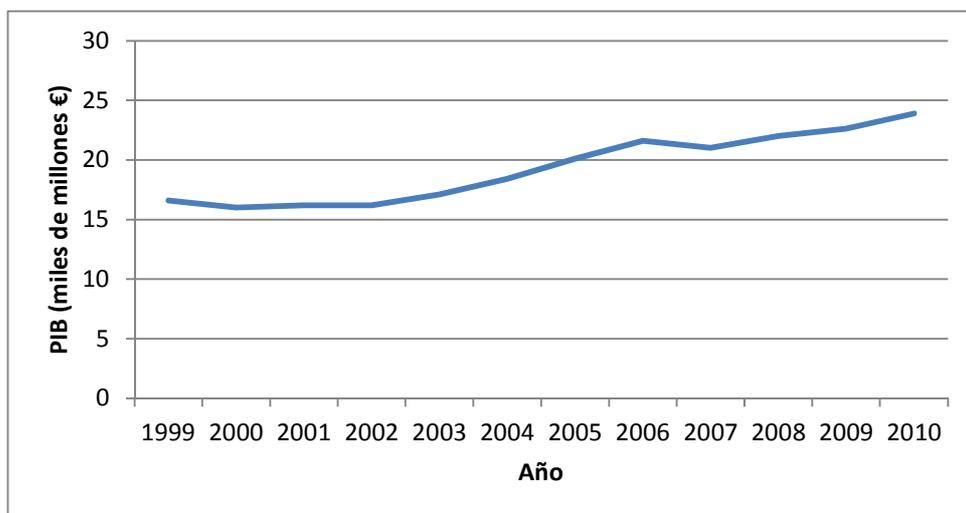


Ilustración 6: Evolución Producto Interior Bruto Senegal Fuente: Index Mundi, 2010

3.1.4.1. El sector primario

El sector primario, compuesto de las producciones vegetales, las producciones animales y la pesca y acuicultura, ocupa al 72% de la población senegalesa, aunque la parte del PIB que representa es del 14,7% en 2010 (fuente: África Infomarket).

La agricultura

La mayor parte de la población senegalesa se dedica a la agricultura, aunque la pérdida de interés en este sector está aumentando cada vez más, a pesar de que hoy día se está desarrollando poco a poco el cultivo de hortalizas para la exportación. Últimamente se ha valorizado también el delta del río Senegal, desarrollando varios cultivos comerciales (tomate, arroz, algodón, caña de azúcar, maíz).

Según estimaciones de la FAO, la superficie cultivable de Senegal supera los 3,8 millones de hectáreas (19% del territorio nacional) y de esta superficie, 2,5 millones de hectáreas están en explotación, es decir, un 66% de la superficie cultivable y un 13% de la superficie total del país. Las principales zonas de cultivo se encuentran en los deltas y valles de los ríos Senegal, Gambia y Casamance. Entre 1991 y 1998, la agricultura empleaba el 70% de la población activa rural, mientras que en 1999, este porcentaje sólo era de 60% y con una ligera tendencia a la baja. Hasta el año 2010, en el que la ocupación en el sector agrícola es del 58% de la población aproximadamente.

La agricultura senegalesa está constituida en su mayoría por los llamados cultivos industriales (cacahuete y algodón), el mijo, el arroz, el maíz y otros cereales. En 2005, el volumen de negocios de la agricultura aumentó en un 12,2%, gracias a las elevadas cosechas. Sin embargo, en conjunto, la tasa de crecimiento de este sector sufre una gran incertidumbre. Desde los años 70, la producción agrícola se ha visto enfrentada a las incertidumbres

climáticas (numerosas sequías), a la escasa disponibilidad de los insumos y de la maquinaria, a la mala organización de los circuitos de distribución y, como consecuencia, al éxodo rural. Los vientos cargados de arena procedentes de Mauritania están transformando el *Ferlo* (zona de producción del cacahuete, ubicada en el centro del país) en una zona árida. En consecuencia de todo eso, la producción agrícola del país no permite llegar a la autosuficiencia alimentaria. La vulnerabilidad del sector agrícola frente al mercado mundial fue empeorada por las políticas liberales iniciadas en los años 80 bajo la presión del FMI y del Banco mundial (debido a la supresión progresiva de las subvenciones para la comercialización del cacahuete y de los fertilizantes).

Los tipos de maquinaria más demandados son los tractores y los equipos de riego. En 2009, Francia fue el principal exportador de este tipo de material a Senegal con un 24% del total de las importaciones, seguido de China, con un 17%. En cuanto a España, se sitúa como un destacado exportador de maquinaria agropecuaria a Senegal, con el 7% del total de las importaciones.

La agricultura creció, en 2010, a un ritmo estimado del 4,5% y se mantiene como la primera fuente de riqueza del país. El subsector agrario tiene aún una baja tasa de productividad, está basado en la agricultura de subsistencia y es altamente dependiente de los factores climatológicos. El 80% de la exportación hortofrutícola proviene de explotaciones intensivas que ocupan al 1% de la población activa y se extienden sobre el 5% de la superficie agrícola. En ese mismo año los principales cultivos del país, cacahuete y mijo, aumentaron su producción en un 3%, mientras que los de arroz se incrementaron en un 19%. En cuanto al rendimiento de la industria hortícola, el incremento fue del 22% en la producción de tomates, respecto a la campaña anterior. La producción más importante es la de fuera de temporada, en concreto, la horticultura y la floricultura, orientadas a la exportación a países europeos.

En el país, predominan los sistemas de trabajo tradicionales, en los que predomina la utilización de tracción animal. Los cultivos que requieren de una mayor mecanización son: cacahuete, arroz, judía verde, tomate, melón, pimiento, patata, cebolla, papaya y mango. En concreto, los cultivos de cacahuete y tomate cherry se dedican en su mayor parte a la exportación. En cuanto a los cereales, el Gobierno senegalés apuesta por el aumento de la producción local de arroz, ya que la dependencia de las importaciones es elevada y este producto constituye un alimento fundamental para la población.

El Programa Nacional Especial de Biocarburantes (PNEB) para el periodo 2007–2012 tiene el objetivo de llegar a 1.190 millones de litros de aceite de jatropha (*Jatropha curcas*) para satisfacer las necesidades nacionales en gasoil y la producción de bioelectricidad y de electricidad, a partir de unidades locales de transformación, ya que en el interior del país hay dificultades de acceso a la red eléctrica.

La ganadería

El sector de la ganadería está estructurado en varias redes de organizaciones de productores (grupos de interés económico, cooperativas, asociaciones aldeanas) capaces de apoyar y sostener el desarrollo local. A pesar de todo, las organizaciones ganaderas padecen a menudo una escasa dinámica.

La producción de carne alcanzó las 130.024 toneladas en 2009, de las que el 72,6% es bovino y el 14,1%. El resto es prácticamente en su totalidad producción de aves, lo cual resulta una cifra bastante importante. La producción de leche estimada en 2009 fue de 222,1 millones de litros. La explotación ganadera creció un 3,7% durante 2010, como consecuencia directa del crecimiento de la producción lechera (5%); avícola (4%) y de la carne de ganado (2,7%).

La cabaña ganadera la componen principalmente cabezas de ovino, caprino y bovino, con cerca de 15 millones de cabezas. El censo avícola, por su parte, se estima en 36 millones de aves, de las cuáles 22 millones son aves de corral y 14 millones son aves criadas por la industria avícola.

La producción avícola del país experimenta un importante crecimiento en los últimos años y la mayoría de estas granjas se encuentran en la región de Dakar. Este segmento supone un atractivo mercado para la maquinaria de alimentación, ya que en la actualidad, no existe industria local de maquinaria agropecuaria y el porcentaje de mecanización del sector se sitúa en torno al 20%.

La pesca

La pesca es casi únicamente artesanal. Constituye un sector clave de la economía familiar senegalesa. Al principio, representaba uno de los principales recursos naturales del país. Sin embargo, desde que Senegal otorgó derechos de pesca a algunos países extranjeros (principalmente China) hace algunos años, este sector se está encontrando con escasez de recursos ya que el aumento de rendimientos de la pesca industrial perjudica notablemente la pesca artesanal de los senegaleses. La importancia de la pesca y de las industrias ligadas en la economía nacional senegalesa incitó los poderes públicos a fomentar este sector mediante subvenciones e inversiones directas.

La pesca marítima emplea a muchas personas, contribuyendo a la disminución del paro. Las actividades inducidas por este sector (transformación, construcción, reparación y mantenimiento de los equipamientos) ofrecen también numerosos empleos. En total, todo eso representa 17% de la población activa, o sea un senegalés activo de cada seis.

En los últimos cinco años, a raíz de la creación de la Agencia Nacional de Acuicultura (ANA) en 2006, Senegal desarrolla este sector mediante la creación de una treintena de granjas en todo

el país. Aproximadamente, la mitad de estas granjas se encuentran en el norte, a lo largo del río Senegal. El resto están repartidas a lo largo del río Gambia y del río Casamance, al sur del país. La ANA ha puesto en marcha un Plan Estratégico Operacional de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en Senegal, que hace hincapié en unos objetivos de producción quinquenal (de 2010 a 2015) para subsanar el déficit de la pesca de captura. Los principales peces que se crían en estas granjas son: tilapia, bagre y ostras. El subsector pesquero ha experimentado un aumento del 10% de las capturas, en 2010, y se estiman alzas similares para 2011 y 2012, (fuente: África Infomarket).

3.1.4.2. El sector secundario

El sector secundario en los últimos años ha padecido la tendencia inflacionista del mercado petrolero. En 2005, su crecimiento fue de 4,2%, frente a 6,2% en 2004. Dicho sector representó un 20,4% del PIB de Senegal en 2010. Las principales actividades industriales son la minería, la agroindustria y la industria química. La décima parte de la producción industrial de Senegal se dirige a la exportación. La aportación de este sector al PIB se ha reducido ligeramente, entre 2008 y 2009, debido a la evolución de varios subsectores, como el textil, cuya aportación al PIB disminuyó un 52%, ya que los productos nacionales no pueden competir con los procedentes de Turquía, China, Marruecos o Túnez.

La extracción de los recursos naturales constituye la parte más relevante del sector, de donde se puede destacar una importante producción de fosfatos (1,5 millones de toneladas al año) que se transforman en fertilizantes y ácido fosfórico. En 2003, el conjunto de las empresas del SPIDS (Sindicato profesional de los industriales de Senegal) realizó un volumen de negocios global de 1,2 billones de FCFA (1.800 millones de euros) y empleo 20.907 trabajadores permanentes.

La industria agroalimentaria representa una parte importante del sector secundario en término de volumen de negocios, aproximadamente el 60%. Se compone particularmente de aceiteras, conserverías industriales, cervecerías, unidades de descascarillado de cacahuete y arroz, y plantas transformadoras de los productos del mar. Respecto a otros sectores representativos, existe fabricación de numerosos tipos de productos de consumo diario como envases, perfumes y productos cosméticos. Respecto a la construcción, este sector se ve apoyado por numerosos inversores, que sostienen especialmente la producción de cemento (más de 2 millones de toneladas al año). Por último, el artesanado es uno de los sectores que reúne el número más grande de empresas.

3.1.4.3. El sector terciario

Desde hace más de diez años, este sector se está desarrollando cada vez más. En 2005 se notó un aumento del 5,5%, especialmente en las telecomunicaciones. Se han realizado numerosas inversiones en tele-servicios (centros de llamadas) e Internet. El comercio, las

telecomunicaciones, los transportes, el turismo y los servicios financieros son algunas de las actividades más importantes. Así, hoy día, Senegal es uno de los únicos países de África donde el sector terciario representa más de la mitad del PIB (60 % en 2010).

El país forma parte de la zona del Franco CFA. La BCEAO (Banco central de los Estados de África del Oeste), cuya sede se ubica en Dakar, desempeña el papel de banco central para el conjunto de los países de África del Oeste, componentes de esta zona.

El balance del comercio resulta a menudo deficitario, se importa bastante más de lo que se exporta. En 2009, las exportaciones se valoraban en 1.446,2 millones de euros, y las importaciones en 3.253 millones de euros. El cacahuete y sus derivados (aceite y melaza), los fosfatos, el petróleo refinado, el pescado y los textiles son los productos más exportados. El petróleo bruto, los productos agroalimentarios de consumo diario y las cereales representan la mayor parte de las importaciones. Francia, Nigeria, Italia, la India y los Estados Unidos son los principales socios comerciales de Senegal. El país importa también ganado vivo desde Mauritania. En las ilustraciones a continuación, se pueden apreciar los principales productos con los que se ha comerciado en los últimos tiempos, tanto en compra como en venta (datos en millones de euros).

En los últimos años se ha producido una disminución de las importaciones de productos agroalimentarios procedentes de Francia y se está cediendo el paso a la entrada de otros países como España, Sudáfrica, Brasil y China, con precios más competitivos. En cuanto a las exportaciones, la tendencia en los últimos años es también a la baja y entre ellas destaca la venta de combustibles y aceites minerales (Ilustración 7).

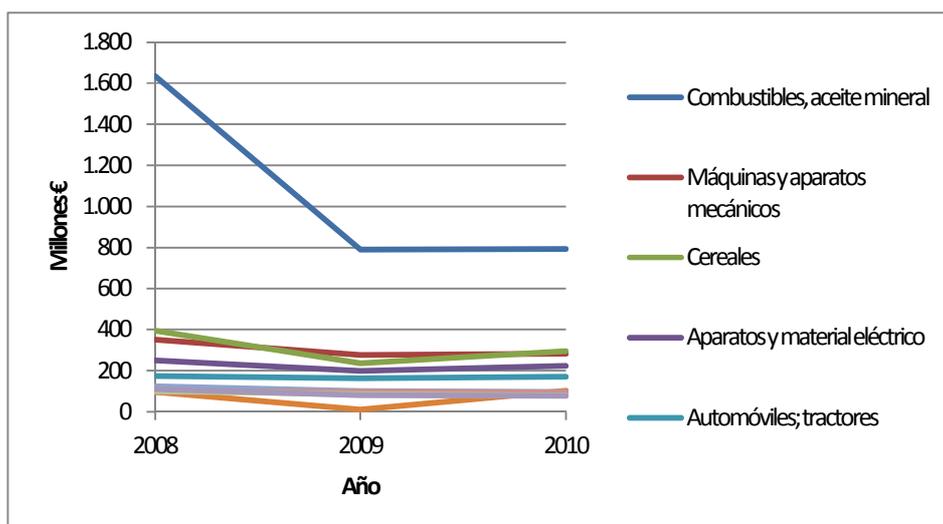


Ilustración 7: Principales productos importados en Senegal en los últimos años. Fuente: Agencia Nacional de Estadísticas y Demografía Senegal, 2010.

A continuación se muestra resumido (Ilustración 8) qué productos han sido los que se han venido exportando por Senegal en los últimos años. Como se puede apreciar, las mayores exportaciones realizadas han provenído del sector de los combustibles y aceite mineral.

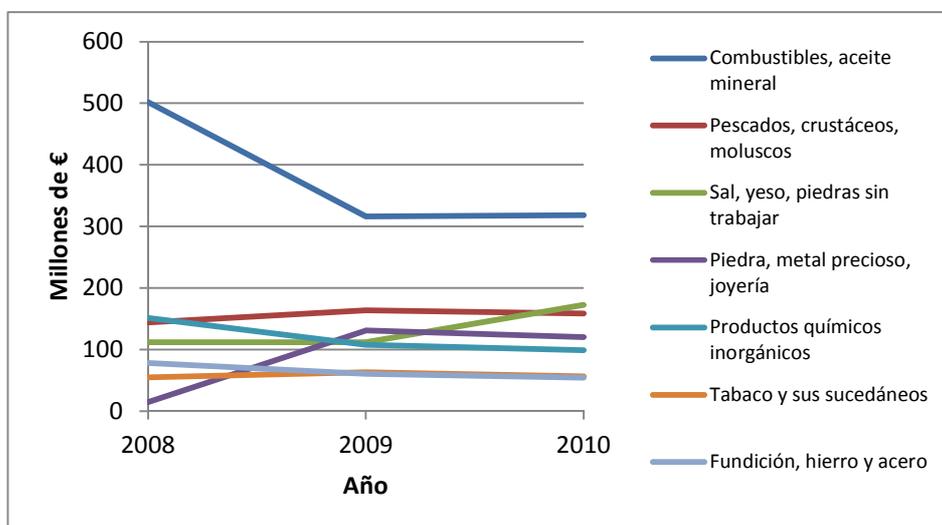


Ilustración 8: Principales productos exportados por Senegal en los últimos años. Fuente: Agencia Nacional de Estadísticas y Demografía de Senegal, 2010.

La balanza comercial agrícola del país está caracterizada por un déficit notorio desde hace 20 años. Las importaciones alimentarias alcanzan niveles a veces desmedidos con respecto a la producción actual. Ha sido registrado durante estos últimos años por término medio: 400.000 t de arroz importado por 100.000 t producidas bajo riego (a comparar a 1.039.000 t de la producción cerealista nacional); 150.000 t de trigo importado (ninguna producción nacional); 33.400 t de productos hortícolas importados contra 155 000 t producidas; y 6.300 t de frutas importadas frente a 116.000 t producidas (Rapport National d'Investissement, 2008). Si traducimos dicha balanza comercial a términos económicos, la factura de las importaciones de productos alimentarios en Senegal conoció un aumento en diente de sierra entre 1970 y 2000 antes de subir como una flecha durante los cinco años siguientes, para alcanzar cerca de 800 millones de dólares en 2005. A partir de esta fecha, las importaciones han continuado aumentando debido al aumento de población, mientras que las exportaciones se han mantenido estables, por lo que el balance económico es cada vez más deficitario.

En cuanto al turismo, Senegal es el cuarto país más visitado de África (700.000 turistas en 2006), después de Egipto, Marruecos y Kenia. Hoy día es un sector estratégico para el gobierno, ya que representa la fuente principal de divisa para el país. Así, las autoridades quieren transformarlo no sólo en un sector impulsor del crecimiento, sino también en una fuente de riquezas para la población, con el fin de apoyar el desarrollo del país. Todo eso se ha realizado mediante la diversificación de los productos turísticos y el fomento de la promoción turística, la protección y la valorización de los sitios turísticos, el desarrollo del turismo integrado y la creación de fondos específicos de financiación. Para llevar a cabo estos objetivos, las autoridades han adoptado una estrategia participativa, con el fin de identificar, junto con los

diversos actores del sector, los ejes estratégicos y las acciones a aplicar. Fue con este objetivo como tuvieron lugar las Jornadas nacionales de concertación sobre el turismo (JNCT), al final de las cuales fue elaborado un documento de recomendaciones: Se hizo hincapié en la necesidad, no sólo de fomentar el sector turístico para que se convierta en un sector competitivo y beneficioso a la economía nacional, sino también de elaborar un plan global para definir la vocación de cada sitio y ampliar las competencias de la SAPCO (Sociedad de ordenación y de promoción de las costas y zonas turísticas de Senegal). A pesar de todo eso, el sector turístico sigue padeciendo grandes dificultades en determinadas regiones (especialmente en el centro del país).

3.2. Contexto político

El sector agrícola es la base del desarrollo rural y es el motor de crecimiento económico para la mayoría de la población. Sin embargo, es necesario constatar la desafección del Senegal más rural por el desarrollo de las iniciativas rurales y el desarrollo de la emigración clandestina. Asimismo, el sector primario ha contribuido de una manera muy pobre al desarrollo del país, debido a la toma de decisiones erráticas a lo largo del tiempo, principalmente en relación al abandono de la agricultura como base del desarrollo. Por otro lado, las fuentes de ingresos de la población del medio rural son muy poco estables y persiste una inseguridad alimentaria y pobreza en dicho ámbito.

Para plantar cara a esta situación, el Jefe de Estado en 2004, Abdulaye Wade, puso en marcha el llamado plan REVA (*Return Vers l'Agriculture*), compuesto por una serie de medidas a favor del sector primario (agricultura, ganadería, pesca y aguas y bosques) con una intención clara de hacerlo motor de desarrollo económico y social del país, entre las que destacamos:

- Luchar contra la pobreza mediante la adopción por parte del gobierno de un documento de estrategia de reducción de la pobreza (DSRP) y de la puesta en marcha de la estrategia de crecimiento acelerado (SCA).
- La adopción y promulgación de la Ley de Orientación Silvo-pastoral (LOASP), que reconoce, entre otras cosas, los oficios agrícolas como merecedores de protección social.
- Puesta en marcha de programas específicos relativos a los diferentes cultivos, en el cuadro de la estrategia de diversificación de la producción agrícola.
- Programas de subvención de inputs agrícolas y maquinaria, con el objetivo de reforzar las capacidades productivas mediante la modernización e intensificación de las explotaciones agro-silvo-pastorales.
- La recuperación y aseguramiento del capital de semillas de las especies esenciales a desarrollar en viveros y del cacahuete.

Todas estas iniciativas se completan con la llamada del Jefe de Estado para un retorno masivo a la tierra con el fin de marcar su apuesta de hacer de la agricultura un motor del crecimiento

económico de Senegal gracias a sus efectos de arrastre sobre los demás sectores. El plan REVA se enmarca en el cuadro del desarrollo sostenible y consiste en crear una dinámica nacional de vuelta masiva al campo por parte de la población de todos los sectores, para así hacer de la agricultura la base de la economía nacional y motor de desarrollo del país. Es el Estado el encargado de crear una Agencia Nacional de Gestión y Puesta en Marcha del plan REVA para encuadrar, acompañar y asegurar la efectividad del plan. La Agencia REVA es apoyada en sus actividades por todos los organismos y servicios del estado implicados en dicho programa. El rol del Estado se limita a acompañar a los beneficiarios del plan REVA.

Actualmente, el plan REVA sigue vigente y para la campaña 2012 – 2013 el gobierno prevé una inversión de 53 millones de euros (34.000 millones de FCFA) en inputs, con lo que queda patente el compromiso con el mundo rural.

3.3. Contexto medioambiental. El medio físico en la Comunidad Rural de Sandiara

3.3.1. El clima

El clima es de tipo saheliano con alternancia de dos estaciones:

- Una estación seca (verano) que se mantiene de 8 a 9 meses, durante la cual sopla viento del noreste caliente y seco.
- Una estación lluviosa (invierno) más corta, de 3 a 4 meses, durante la cual todas las lluvias son registradas. En el transcurso de la misma soplan vientos alisios marítimos y los monzones.

Las temperaturas son generalmente elevadas y varían entre los 29 y los 43°C.

3.3.2. Pluviometría

Las lluvias se concentran en la estación húmeda, que normalmente está comprendida entre junio y octubre. En la Tabla 7 se presentan unos datos estadísticos de las precipitaciones en los últimos años en la región en la que está comprendida la Comunidad Rural de Sandiara.

Tabla 7: Datos pluviométricos de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

Año	Precipitación (mm)	Días de lluvia	Precip. media	Coef.variación
2008	551	41	13	0,03
2007	536	21	26	0,00
2006	584	30	19	0,09
2005	747	39	19	0,40
2004	286	16	18	0,47
2003	433	31	14	0,19
2002	309	18	17	0,42
2001	490	24	20	0,09
2000	785	40	20	0,47
1999	632	33	19	0,18

Fuente: CADL Thiadiaye.

A continuación se puede observar un climograma (Ilustración 9) en el que se representan las temperaturas y precipitaciones de la zona a lo largo del año.

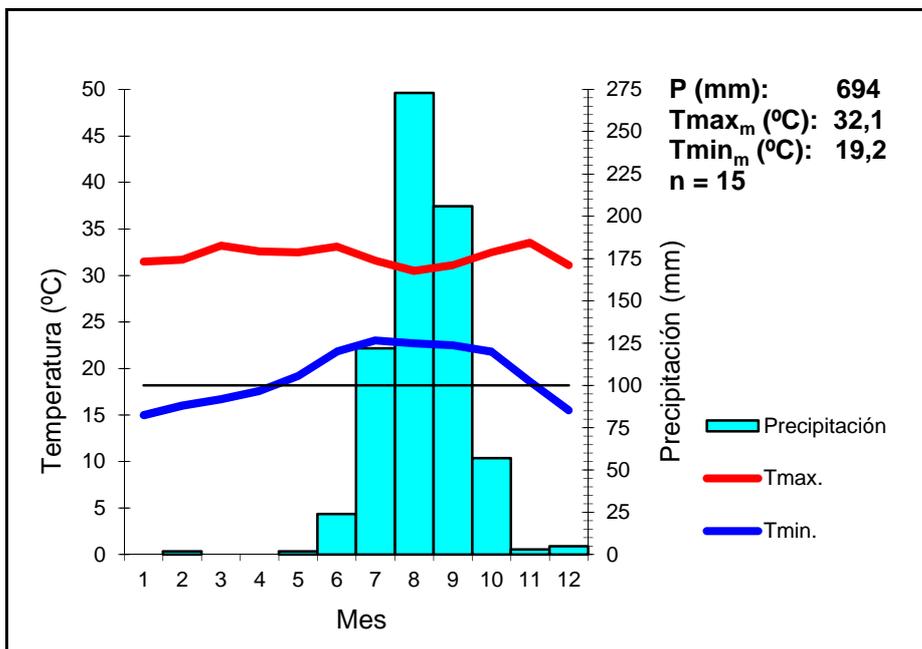


Ilustración 9: Climograma de la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

3.3.3. Vegetación

La gran cantidad de recursos hídricos presente en el subsuelo favorece el desarrollo de agrupaciones vegetales diversas, principalmente de tipo arbóreo y arbustivo. Pero existe una fuerte degradación ligada a la presión de avance de las tierras de cultivo, a la explotación abusiva y descontrolada de los recursos leñosos, a la sequía y a los incendios, lo cual explica la dispersión e incluso la desaparición de ciertas esencias forestales. La Comunidad Rural de Sandiara posee potencial forestal con una fauna suficientemente rica que hace que la zona posea interés cinegético como posible actividad secundaria, teniendo la agricultura como ocupación principal.

3.3.3.1. Las especies vegetales

En la Tabla 8 están inventariadas las principales especies vegetales que se encuentran presentes en la Comunidad Rural, así como su densidad y la utilidad que se les da en las prácticas que se han realizado tradicionalmente por los pobladores.

Tabla 8: Principales especies vegetales inventariadas en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

Nombre científico	Wolof	Sérère	Castellano	Densidad	Utilidad
<i>Acacia albida</i>	Kadd	Sas	Espina de invierno	Media	Forraje para el ganado, restitución de la fertilidad
<i>Acacia seyal</i>	Somom	Ndom	Seyal	Media	Forraje
<i>Adansonia digitata</i>	Gouye	Bak	Baobab	Media	Frutos para alimentación humana, hojas para preparar couscous, forraje.
<i>Andropogon gayanus</i>	Xatt	Duw	Pasato llanero	Baja	
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	Nguédiane	Ngodjil		Baja	Forraje
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Soump	Lol		Baja	Venta como cura dental
<i>Bauhinia rufescens</i>	Rand	Ndamar yarguine		Baja	
<i>Borassus flabellifer</i>	Ron	Ndoff	Boraso	Baja	Madera para obra, frutos para alimentación humana, hojas para tejidos
<i>Cassia tora</i>	Nduur	Xut	Chilin chil		
<i>Ceiba pentandra</i>	Bentégné	Nboudaye	Ceiba	Baja	Madera para obra
<i>Celus integrifolia</i>	Bul	Ngam		Baja	
<i>Cenchrus biflorus</i>	Xaxam	Koth	Cram cram		
<i>Combretum glutinosum</i>	Ratt	Yaï	Madera de elefante	Baja	Madera para cocinar
<i>Combretum micranthum</i>	Séxéw	Ndack	Combretum	Baja	
<i>Detarium Senegalense</i>	Ditah	Nodxaye	Detar dulce	Baja	Frutos para alimentación humana
<i>Diaspyos mespiliformis</i>	Alom	Nen		Baja	Madera para cocinar, frutos alimentación humana
<i>Pieus gnaphalocarpa</i>	Ngang	Ndum		Baja	Frutos para alimentación humana
<i>Pieus mesophylla</i>	Xene	mbanate		Baja	Madera para cocinar

3.3.3.2. La degradación vegetal

Basta con recorrer la Comunidad Rural para descubrir el mal estado del parque arbóreo. El análisis de la clasificación de las especies vegetales inventariadas pone de manifiesto la existencia de una gran diversidad de las mismas en la Comunidad Rural de Sandiara, pero a unas densidades bajas (Tabla 8). Algunas de ellas se enrarecen o incluso se extinguen debido

a la explotación abusiva por el ser humano, por el pastoreo y por la sequía. Es el caso por ejemplo de la especie borasse (*Borassus flabellifer*), que prácticamente ha desaparecido de este espacio.

Las especies vegetales más presentes son el kadd (*Acacia albida*), cuya poda está prohibida, los baobabs (*Adansonia digitata*) y los seyaes (*Acacia seyal*) encontrados en abundancia en los parques naturales. Así, el incremento de la presión sobre el medio con un interés general de beneficiarse de los recursos, las sequías repetidas en la región durante las últimas décadas han afectado a la vegetación.

La evolución bioclimática está marcada por un estrés hídrico, añadida a acciones antrópicas, entraña pérdidas en la biodiversidad. Algunas especies, en otro tiempo abundantes, han desaparecido o son en vías de hacerlo. En efecto, los recursos leñosos están en constante degradación según la población. Según los propios pobladores, las talas abusivas de árboles y la sobreexplotación de recursos (carbón de leña, madera para calentar y para otros servicios como construcción), pero sobre todo las quemas de maleza son los principales factores de degradación de estos recursos.

La producción forestal es bastante importante las especies forestales son explotadas por sus frutos, la madera, las hojas, el corcho y las raíces. En la Tabla 9 se puede observar cuáles son las especies más aprovechadas por la población de la Comunidad Rural de Sandiara y cuáles son sus principales utilidades.

Tabla 9: Clasificación de las especies forestales según las partes que se utilizan en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

Árboles por orden de preferencia	Partes utilizadas					Destino					
	Fruto	Hojas	Tronco	Corteza	Raíz	Alimento	Medicina	Madera fuego	Arte	Horno	Otros
Bak (<i>Adansonia digitata</i>)											
Sas (<i>Acacia albida</i>)											
Ndun (<i>Pieus gnaphalocarpa</i>)											
Mangal (<i>Manguijera indica</i>)											
Nen (<i>Diaspyos mespilliformis</i>)											

Las actividades de cosecha se limitan a la recogida selectiva del pan de mono o del sidèm (jube). Los productos de la cosecha se utilizan para el autoconsumo. Ciertas especies son explotadas por sus virtudes farmacéuticas, otras por su madera para calentar o para construcción. En efecto, en esta zona la principal fuente de energía es la madera. Los materiales de construcción del hábitat se constituyen igualmente por madera.

Por otro lado, ciertas prácticas culturales como la quema de rastrojos o la tala descontrolada comprometen la regeneración natural. De hecho, la utilización del fuego es el principal medio para desbrozar los campos en la zona. Cuando se acerca el invierno, los agricultores encienden el fuego para limpiar sus campos de cultivo. Generalmente no se toman la molestia

de vigilar este proceso y delimitarlo físicamente. En la Comunidad Rural se declaran numerosos incendios causados por la quema de rastrojos. Estos fuegos consumen paja y árboles e inhiben la capacidad de regeneración de los recursos leñosos. Además deterioran la estructura del suelo y la riqueza de la tierra. Así se asiste a una regresión de los recursos naturales, consecuencia de los fuegos y las talas excesivas sin una compensación en forma de reforestación.

3.3.3.3. La reforestación

Después de varios años la población ha comenzado a implicar en lo referente a la reforestación. Se ha creado un comité a tal efecto a nivel de la Comunidad Rural. Dicha comisión reagrupa a miembros provenientes de distintos poblados, que reciben recipientes de polietileno cada año para utilizar en sus viveros particulares. Esencialmente lo que se proporciona son árboles frutales tales como el mango, limonero, guayabo y el papayo. (Ilustración 10). Además, cada año se prepara un vivero comunitario y las plantas son pagadas por el presidente de la Comunidad Rural del presupuesto para reforestación y distribuidas a los miembros del comité. Las plantas producidas en el vivero comunitario son generalmente leguminosas arbustivas, eucaliptos, azufaifos, anacardos, mangos, papayos y limoneros. La distribución de los viveros por especies se puede ver en la Tabla 10. El total de plantas se eleva a 7.259 (Ilustración 10), sobre una superficie de 12 ha, una longitud de 2,4 km y una tasa de supervivencia del 78% en la CR.

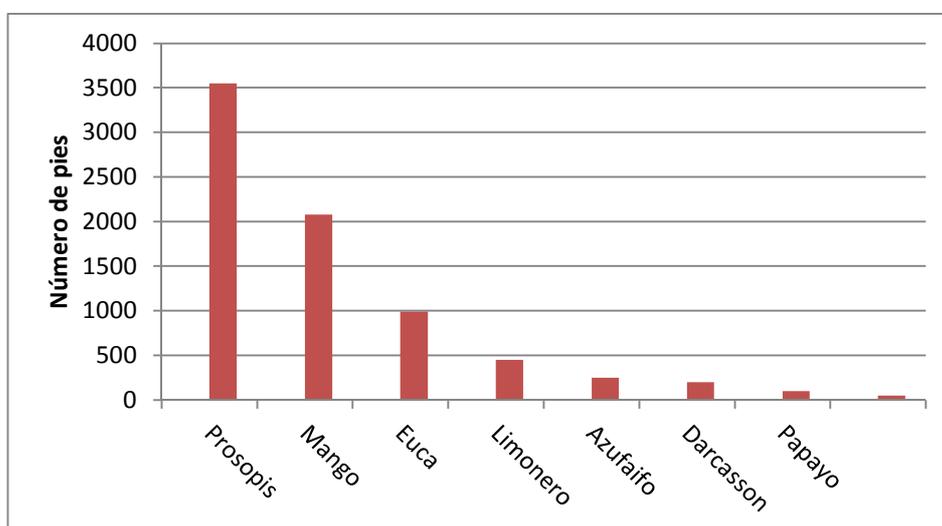


Ilustración 10: Plantas producidas en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal
Fuente: Plan regional de développement de Thiés 2009

Tabla 10: Número de viveros de la Comunidad Rural de Sandiara

Especie	Número
Mango	925
Anacardo	315
Papayo	157
Guayabo	122
Sideme	10
Eucalipto	25
Guanánaba	63
Prosopis	235

Fuente: Plan regional de développement de Thiés, 2009

La participación y el compromiso de la población en la reforestación deberían contribuir a la regeneración de la cubierta vegetal. La vegetación juega un rol fundamental en el equilibrio ecológico del medio. Ésta favorece la descomposición de las rocas, enriquece al suelo en materia orgánica y le protege contra la erosión. La vegetación cambia de la misma manera las condiciones del medio por la disminución de la insolación y mantiene la humedad de la atmósfera en el suelo.

Las especies vegetales presentes en la zona juegan un papel importante también para la vida de las personas y de los animales. En efecto, la importancia de los recursos de fauna está condicionada no solamente por la presencia de agua, si no sobre todo por la existencia y la naturaleza de las formaciones vegetales. Éstas constituyen un hábitat privilegiado a partir del que se organiza la vida salvaje. En consecuencia, la fauna se encuentra principalmente en las zonas en las que la vegetación es conservada. Las principales especies encontradas en la zona son el *Lepus Ecaudatus*, *Helioscirus gambianus* y *Philantomba maxwelli*, así como aves y tortugas.

3.3.4. Fauna. Recursos faunísticos

La fauna terrestre y la avifauna han sufrido, como los recursos vegetales, las consecuencias de la sequía y de la acción humana.

3.3.4.1. La fauna terrestre

Fuertemente dependientes del estado de los recursos forestales, tanto desde el punto de vista alimentario como del hábitat, los recursos fáunicos han sufrido una notable reducción a nivel tanto de efectivos como de diversidad (Plan Local de Développement Sandiara). Durante los dos últimos decenios, la degradación de la vegetación, resultante del deterioro de las condiciones climáticas y de una agricultura que avanza poco a poco ganando terreno al bosque, ha causado impactos directos sobre la fauna (Tabla 11). En la misma tabla se describen las especies más comunes que por el momento se encuentran a salvo de amenaza de desaparición.

Tabla 11: Especies faunísticas desaparecidas, amenazadas y comunes en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

Especies desaparecidas		
Nombre científico	Nombre castellano	Nombre local
<i>Panthera leo leo</i>	León	Gaindé, njogoy
<i>Panthera pardus</i>	Pantera	Segg, yahal
<i>Crocuta crocuta</i>	Hiena	Bukki, moon
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	Facochoero	roulacop
Especies amenazadas de desaparición		
Nombre científico	Nombre castellano	Nombre local
<i>Lepus ecaudatus</i>	Liebre	Leuk, ndol
Especies más comunes		
Nombre científico	Nombre castellano	Nombre local
<i>Helioscirus gambianus</i>	Ardilla de Gambia	Ngas
<i>Philantomba maxwelli</i>	Antílope de Maxwell	

Fuente: Plan regional de développement de Thiés, 2009

La desaparición de los recursos forestales tiene por consecuencia la disminución, incluso la desaparición de los recursos fáunicos y avifaunísticos. La evolución hacia la desaparición de ciertas especies animales está también ligada a la sequía temporal de las charcas pero sobre todo a la destrucción de los hábitats ecológicos de la fauna. La degradación de la cubierta vegetal ha favorecido la erosión eólica e hídrica, lo cual se ha traducido en una erosión y sedimentación excesiva de los valles y charcas.

3.3.4.2. La avifauna

Para que la avifauna se instaure y desarrolle en una determinada área, es necesaria la existencia de bosques y cursos de agua regulares. El deterioro climático, con la desaparición de los bosques de la Comunidad Rural y la inexistencia de ríos en la misma, han influido en la diversidad de la avifauna (Tabla 12). Por ello, la Comunidad Rural de Sandiara es muy pobre en recursos avifaunísticos.

Tabla 12: Especies de aves inventariadas en la Comunidad Rural de Sandiara, Senegal

Nombre científico	Nombre castellano	Nombre local
<i>Numida meleagris</i>	Pintada	Acebel, natt
<i>Perdix centralis</i>	Perdiz	Saw, thioker
<i>Quelea quelea</i>	Come-mijo	Xac
<i>Streptopelia sp.</i>	Tórtola	Xodaxogne

Fuente: Plan regional de développement de Thiés, 2009

Las principales obligaciones encontradas en el sector del medioambiente y la gestión de los recursos naturales son:

- Desaparición de los recursos forestales
- Desaparición de los recursos fáunicos y avifaunísticos
- Degradación de la cubierta vegetal
- Quema de rastrojos

Las acciones a realizar para la restauración y la preservación de este sector deben basarse en la disminución de la presión sobre los recursos vegetales y animales. Por ello hace falta:

- Sensibilizar y formar a la población sobre la gestión de los recursos naturales
- Economizar la energía ligada a la utilización de la madera
- Facilitar el acceso a la energía solar
- Facilitar el acceso a gas butano
- Aumentar el recurso leñoso por la puesta en obra de programas intensivos de reforestación
- Crear perímetros de reforestación en los pueblos, comúnmente llamados bosques de lugareños
- Formar a las poblaciones en técnicas de reforestación
- Construir presas para luchar contra la erosión y sedimentación de las charcas.
- Formar jardines ecológicos para la protección de la naturaleza.
- Instalar cortafuegos

3.3.5. *Relieve y tipos de suelo*

El relieve es relativamente llano con algunas depresiones, la más marcada es la del valle de Sorène, que se extiende sobre unos 15 km² aproximadamente, situada entre Séséné y Sandiara.

Son tres los principales tipos de suelos presentes en la Comunidad Rural (Ilustración 11):

- Los suelos dior: Son arenosos, su textura permite una buena infiltración del agua. Son adecuados para el cultivo del cacahuete, de niébé o mijo. Estos suelos cubren una superficie del 22%.
- Los suelos deck-dior: Se localizan en la mitad oeste al sur de la Comunidad Rural y son aptos para el cultivo del cacahuete, del mijo y del sorgo. Cubren una superficie del 64%.
- Los suelos deck: Ocupan una superficie del 14% y son encontrados en el resto de la Comunidad Rural. Son propicios para las actividades hortícolas, la implantación de frutales y para el cultivo del sorgo.

TYPES DE SOLS

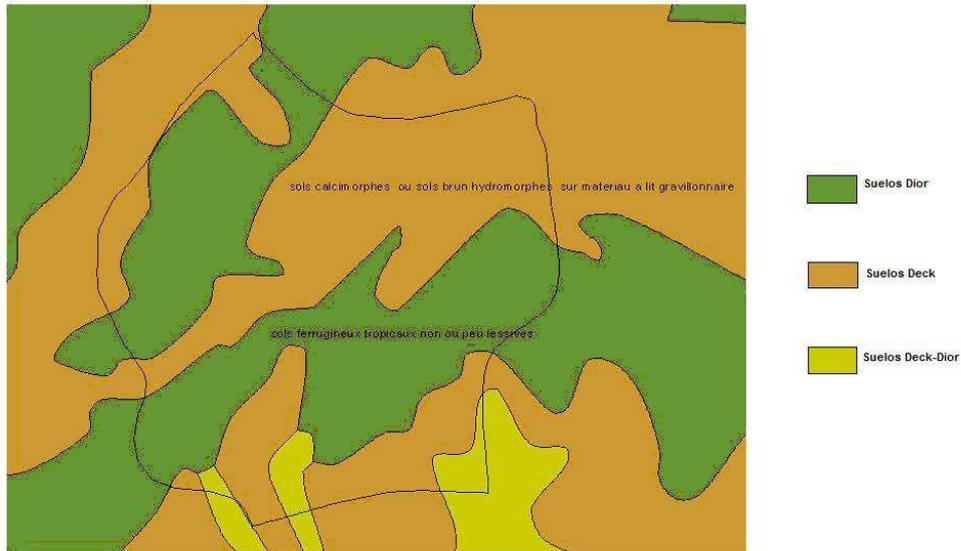


Ilustración 11: Tipos de suelo de la CR Sandiara y localización

En el punto concreto donde se encuentran los terrenos que pertenecen a la Escuela Polivalente de Formación, el suelo se compone de una combinación de los tipos dior y deck. Los primeros son terrenos ferruginosos poco o nada lavados. Localmente se observan costras de origen hidromorfo. Los suelos ferruginosos tropicales pertenecen principalmente a las regiones tropicales semihúmedas de larga estación seca. Son ricos en sesióxidos de hierro con arcillas que presentan una cierta proporción en caolinita. Poseen un humus de tipo mull poco abundante, un pH ligeramente ácido, una tasa de saturación media (50%) Constituyen un punto de transición entre los suelos rojos mediterráneos y los ferralíticos (George, 1991).

En cuanto a los suelos deck, son ferruginosos lavados y más ricos en limo que los dior. Normalmente éstos últimos contienen más nutrientes, carbono y presentan un menor estado de degradación.

3.3.6. Recursos hídricos

A continuación se describen los diferentes recursos hídricos existentes en la Comunidad Rural y en la Ilustración 12 se puede observar su ubicación espacial.

3.3.6.1. Agua de lluvia

Las aguas de lluvia son el principal recurso hídrico y determinan en cierta medida el ritmo de la vida agrícola. Estas aguas cubren de manera satisfactoria las necesidades agrícolas cuando la pluviometría está bien repartida. Las precipitaciones medias anuales son de aproximadamente unos 700 mm de media, y presentan una variabilidad bastante elevada sobre todo a nivel

estacional, aunque también de un año a otro. Existe una temporada de lluvias que va desde finales de junio hasta Finales de septiembre y durante el resto del año las precipitaciones son prácticamente inexistentes. La tendencia al déficit pluviométrico constatada estos últimos años afecta a menudo a las cosechas. De ésta lluvia depende la alimentación de las capas subterráneas y de las aguas de superficie.

3.3.6.2. Agua de superficie

La CR de Sandiara no está drenada por un recurso hidrográfico de superficie permanente. Así, el único tipo de agua de superficie que se puede observar son las charcas, que son aguas dulces de superficie generalmente alimentadas por las precipitaciones. Localizadas en pequeñas hondonadas, se llenan de agua durante la temporada invernal (3 a 5 meses), con carácter temporal. Estos puntos de agua sirven esencialmente para la satisfacción de las necesidades de agua del ganado.

3.3.6.3. Aguas subterráneas

Numerosos estudios hidrogeológicos llevados a cabo en la Comunidad Rural de Sandiara durante la década de los años 80 han permitido identificar tres tipos de acuíferos: Sistema acuífero superficial de la época continental terminal, el sistema acuífero intermedio del paleoceno y el sistema acuífero profundo del cretácico superior.

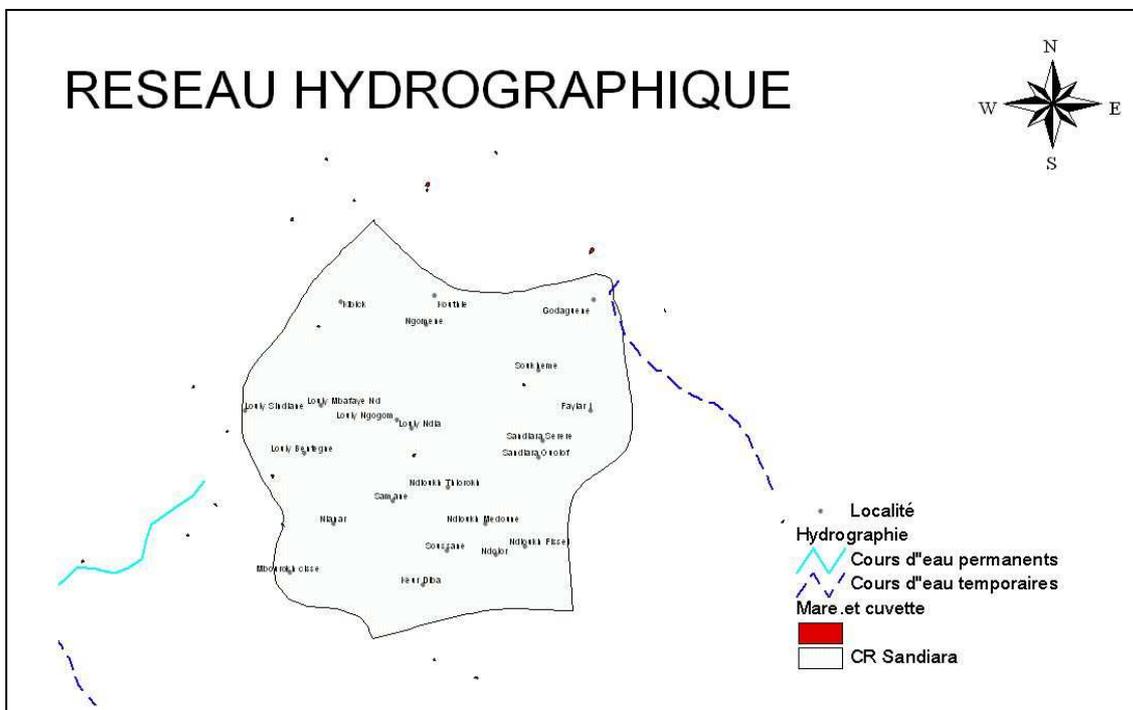


Ilustración 12: Red de recursos hidrográficos

4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y BÚSQUEDA DE COLABORACIÓN

En este capítulo se realiza un diagnóstico de cuál es la situación actual en materia de agricultura, para a partir de él desarrollar un programa formativo y un plan de explotación del terreno que sean pertinentes y apropiados, acordes con las necesidades de la zona y de la población de la misma.

4.1. Introducción

Como ya se ha comentado con anterioridad, para conocer realmente la situación actual y cuáles pueden ser las necesidades de la población es necesario el contacto directo con la misma. Es por ello que tras un periodo previo de documentación y búsqueda de información, se han concertado una serie de entrevistas con representantes de diferentes órganos relacionados con la agricultura en la zona, para que sean ellos mismos los que cuenten en primera persona todas sus inquietudes.

En primer paso ha consistido en contactar con la propia población rural de la zona. Se ha acudido al área anexa a lo que van a ser las instalaciones de la escuela agrícola y directamente se ha concertado una entrevista con los trabajadores. Asimismo se ha ido a visitar a la persona que hace las veces de presidente de la cooperativa campesina que se encarga de la explotación de los terrenos anexos a la escuela. Asimismo, se realizó una visita a la escuela de formación "CFRAS" instaurada por la cooperación belga en la finca que se encuentra junto a la parcela perteneciente al nuevo proyecto objeto de la presente identificación. En ella se dedican principalmente a la enseñanza en materia de agricultura y ganadería, por lo que existe una relación directa con el tema de interés.

Se considera al colectivo femenino como un pilar fundamental en el devenir de la Comunidad Rural. El aspecto del género debe ser un eje articulador a la hora de diseñar cualquier iniciativa de desarrollo. Son las mujeres las que se encargan normalmente de la transformación y comercialización de productos, es decir, de todas las actividades comerciales que se llevan a cabo en las agrupaciones de campesinos de la comunidad. Se pretende que ellas tengan un papel protagonista tanto en la toma de decisiones futuras como en las actividades que se vayan a llevar a cabo en el centro. Es por ello que también se mantuvo una reunión con las representantes de los GPF (Grupo de Promoción Femenina) de todas las villas de la Comunidad Rural para saber cuáles son las dificultades que se les presentan y de qué manera se les podría dar apoyo.

Para hacer un buen diagnóstico de la situación en la comunidad es muy importante también tener claro cómo funciona la misma a nivel organizacional, es decir, cuáles son los entes de

gobierno, sus funciones y sus competencias. Y estar al tanto cuáles son las organizaciones que están realizando trabajos en la zona. Asimismo, es necesario conocer la legislación local en el ámbito de actuación. Para realizar un proyecto que sea participativo, con el que la población se identifique y asuma como propio, es necesario implicar a los estamentos oficiales en el diseño y puesta en marcha. Al respecto, los diferentes grupos que están implicados en el proyecto podrían ser los que se enumeran a continuación, y es con ellos con los que se ha contado a la hora de diseñar los cursos formativos y realizar los planes de presente y futuro para la escuela:

- Los propios agricultores.
- El Comité Local de Concertación de las Organizaciones de Productores (CLCOP). El objetivo de este comité es el de procurar que la población de base pueda hacerse cargo de su destino sobre todos los planes de desarrollo, mediante programas de apoyo a la formación. Con el CLCOP, los agricultores van a encontrarse en el seno de un marco de concertación para todo lo relativo a la vida económica y al movimiento asociativo en la comunidad rural.
- La *Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural* (ANCAR). Este grupo actúa como delegado del gobierno central en materia de agricultura. Existe una agencia para cada comunidad rural. Contribuye a la transferencia de responsabilidades a las organizaciones paisanas. Trabaja por la profesionalización del consejo agrícola y rural.
- El Grupo de Promoción Femenina (GPF). Existe un GPF en cada pueblo de la Comunidad Rural de Sandiara y su función principal es la promoción del papel de la mujer dentro de la comunidad. El grupo sirve asimismo como lugar de encuentro de las mujeres de las diferentes villas de la comunidad y como motor de la realización de diferentes actividades.
- Presidente de la Comunidad Rural. Después del prefecto, es la persona con más rango dentro de la comunidad. Conoce el funcionamiento de la misma y todas sus organizaciones. Es un órgano de consulta necesario y un ente importante a tener en cuenta como representante de la comunidad rural.
- El Prefecto de la Comunidad Rural. Es el máximo mandatario de la Comunidad Rural de Sandiara y todas las decisiones que vayan a ser tomadas deben ser previamente consultadas con él para que de su consentimiento y su punto de vista.

4.2. Toma de datos para identificación

Para elaborar el diagnóstico e identificación de los principales problemas que se presenten en la Comunidad Rural de Sandiara y que dificulten el desarrollo de la misma se han mantenido una serie de encuentros con los diferentes agentes que están implicados en el proyecto. La metodología seguida para la realización de las reuniones ha sido en todos los casos la misma: entrevistas semiestructuradas y abiertas. Es decir, se acudía a cada cita con un pequeño guión en el que se incluyen los aspectos básicos que se desean conocer, pero las preguntas no estaban cerradas, la flexibilidad era total dependiendo de la personalidad del entrevistado y de la evolución de la conversación. En este tipo de entrevistas. El entrevistador marcaba la pauta

e intentaba dar la palabra al entrevistado. Se eligió este modelo de entrevistas tras un intento fallido de toma de datos mediante cuestionarios tipo test, los cuales tuvieron una nula aceptación por parte de la población objetivo. Los principales grupos de la población que se han tenido en cuenta a la hora de realizar las entrevistas son los que se describen a continuación.

Los agricultores de la Comunidad Rural son protagonistas principales del proyecto, por lo que también deben ser protagonistas a la hora de expresar sus ideas. Es por ello que se realizaron entrevistas grupales con ellos para que la representatividad de los datos obtenidos fuera elevada. Otro grupo con el que se realizaron entrevistas fue el Grupo de Promoción Femenina de la Comunidad Rural. Se mantuvieron tres reuniones grupales en las que estaba invitada la representante de la agrupación en cada uno de los pueblos que conforman la Comunidad.

Por otro lado, las cooperativas agrícolas y las organizaciones de productores, gracias a la mejora de los conocimientos y capacidades podrán perfeccionar su logística y van a tener más fuerza y capacidad negociadora a la hora de realizar la comercialización de sus productos. Por tanto, es necesario conocer su opinión y tenerla en cuenta, para lo cual se entrevistó a cinco trabajadores de la “*Cooperativa Sandiara*”, así como a su líder.

Se evitó dejar de lado los estamentos oficiales en el trabajo de identificación, ya que son otro de los activos importantes al medir el éxito de un proyecto. Por tanto se mantuvieron reuniones con todos los representantes principales de los órganos de gobierno y gestión (presidente y prefecto de la Comunidad Rural) para conocer su opinión acerca del proyecto y obtener información de ellos. Asimismo se entablaron conversaciones con el Ministerio de Agricultura y su representación a nivel local, el ANCAR (Agence National de Conseil Agricole et Rural).

Al ser un proyecto de formación se creyó indispensable tener en cuenta lo que pueda aportar la comunidad educativa, representada por el liceo que se encuentra junto a las instalaciones de la futura escuela. Se realizaron, por tanto, varios encuentros con el director del mismo. También se mantuvo contacto con la escuela de horticultura de Camberene, que llevan a cabo actividades similares a las que se pretenden llevar a cabo en la escuela, por lo que podrían aportar una gran cantidad de datos. Asimismo se realizó una visita al centro de formación CFRAS, dedicado también a la educación en agricultura y que se encuentra en el mismo pueblo de Sandiara. Por otro lado, se intentaron establecer lazos de colaboración con las organizaciones que pudieran ayudar a la confección y puesta en marcha de los cursos de formación práctica.

A continuación (Tabla 13) se ofrece un resumen de las reuniones que, como se ha comentado con anterioridad, se han mantenido con las diferentes entidades relacionadas directamente con el objeto de la identificación.

Tabla 13: Cronograma reuniones con los actores del proyecto

FECHA	ACTOR	MOTIVO
03/08/2011	Trabajadores Cooperativa Sandiara	Toma de información
04/08/2011	Líder Cooperativa Sandiara	Toma de información
10/08/2011	CFRAS	Intercambio de experiencias y establecimiento de lazos de colaboración
16/08/2011	Ministerio Agricultura	Información general
18/08/2011	Presidente Comunidad Rural	Información general y establecimiento de acuerdos
30/08/2011	Escuela hortícola Camberene	Donación equipo docente para módulos de formación agrícola
14/10/2011	GPF	Puesta en conocimiento de necesidades mujeres.
27/11/2011		Establecimiento de programas formativos.
12/12/2011		
08/08/2011	ANCAR	Establecimiento de un módulo de formación en materia de
16/10/2011		agricultura
10/12/2011		
06/10/2011	Liceo Sandiara	Acuerdos para colaboración y cesión de alumnado
18/10/2011	Representantes Comunidad Rural	Establecimiento de líneas de actuación y módulos de formación
14/12/2011	Prefecto Comunidad Rural	Información y puesta en conocimiento
14/02/2011	Corps de la Paix	Establecimiento de módulos de formación y donación de enseñantes
20/03/2012		

4.2.1. Trabajadores de la “Cooperativa Sandiara”

Se trata de una cooperativa formada por aproximadamente 200 personas (todos hombres), que manejan una superficie total de unas 200 ha, en las cuales cultivan principal y casi exclusivamente okra, cassava y jaxatu (*Solanum aethiopicum*). La entrevista ha tenido lugar con cinco de los cooperativistas de las tierras, a los que se ha preguntado por los aspectos agronómicos (sistemas de cultivo, material de que se dispone, o cómo se realiza el riego) así como aspectos organizativos (sistema de estructuración de la cooperativa o cómo se realiza la contabilidad).

De la entrevista realizada se han extraído las siguientes conclusiones, que serán muy útiles a la hora de conformar el objetivo final de las investigaciones de establecer un programa educativo en el ámbito agronómico que abarque diferentes disciplinas y que sea aplicable, sostenible en el tiempo y, tanto por parte de hombres como de mujeres que conforman la población local

Las ideas principales que podrían deducirse de la entrevista realizada se resumen en los siguientes puntos:

- Existe un profundo interés por parte de los cooperativistas de la zona en aprender a perfeccionar las técnicas de cultivo que utilizan actualmente, tanto para mejorar los rendimientos actuales de los mismos como para contemplar la posibilidad de establecer otros nuevos que puedan generar una diversificación en el mercado y una mejora de las condiciones de alimentación. Según ellos mismos han afirmado, sería un aspecto muy positivo a tratar.
- Hay un amplísimo margen de mejora de conocimientos en el campo del riego. Las infraestructuras actuales son muy básicas y en un estado de conservación totalmente

precario, lo cual revierte directamente tanto en el consumo de agua y combustible durante el proceso de manejo como en la rentabilidad final de la producción. Asimismo, se observa que las técnicas utilizadas son muy deficientes.

- La organización de la cooperativa funciona de tal manera que los propios agricultores no son los que fijan el precio final de la producción, sino que es el comprador el que les obliga a vender la misma a precios en la mayoría de los casos mucho más bajos de lo que sería considerado justo. Tampoco tienen un conocimiento de cómo funciona el aparato de coordinación de la misma, es decir, quién realiza las funciones de contabilidad, quién las de tesorería... Los agricultores están completamente al margen de los estamentos de gobierno de la organización y a cambio de su trabajo solamente reciben un pequeño salario o los excedentes de producción que no se han podido vender.
- En cuanto a las semillas, todos los años deben comprarlas para realizar los cultivos, aunque en algunos de ellos utilizan parte de la cosecha de la temporada anterior para extraer sus semillas y así comenzar el ciclo de nuevo.
- Los agricultores poseen conocimientos básicos para desarrollar los cultivos tradicionales de la zona, pero desconocen las posibilidades que su terreno ofrece para mejorar su rendimiento y para desempeñar nuevas actividades agrícolas. También poseen la maquinaria necesaria para desempeñar las actividades.
- Se ha intentado instaurar el cultivo del melón, pero por falta de técnica y de infraestructuras, no se ha podido llevar a término su implantación de una manera satisfactoria.

De todo lo comentado anteriormente, se extraen las siguientes conclusiones:

- Es necesario mejorar los conocimientos de los agricultores de la zona en cuanto a diversificación de la producción, mejora de las técnicas de riego, aumento de productividad de los cultivos, producción y comercialización de semillas.
- Se considera fundamental impartir una formación básica a los trabajadores en los ámbitos de contabilidad, logística y manejo de puestos de responsabilidad, para que ellos mismos adquieran las capacidades necesarias para poder desarrollar sus actividades de una manera satisfactoria y beneficiosa tanto social como económicamente, e independiente.
- En cuanto a la idea de los cursos de formación, se intuye la posibilidad de realizar una diferenciación de niveles de conocimiento, desde lo que podría ser un nivel 0 hasta un nivel de perfeccionamiento técnico que se base en unos conocimientos sólidos adquiridos con la experiencia en terreno.
- La población debe adquirir conocimientos en el ámbito de los fitosanitarios y del tratamiento de los cultivos, suficientes para evitar el desastre económico que supone la pérdida de una cosecha debido a agentes externos. También se deben impartir conocimientos en cuestiones relativas al abonado, tanto orgánico como inorgánico.
- Por último pero no menos importante, es necesario instaurar el concepto de género dentro de la organización, favoreciendo que las mujeres se impliquen en todos los niveles de la

misma, fuerza fundamental de trabajo tanto a nivel de terreno como organizativo y administrativo.

En resumidas cuentas, existen unas posibilidades enormes de cara a un progreso de las condiciones de vida y de trabajo de las personas que forman parte de la cooperativa y también existe el ánimo de cooperar. Por tanto el margen de mejora es muy grande.

4.2.2. Líder cooperativa Sandiara

Al día siguiente de realizar la visita a los trabajadores de la cooperativa Asociación Sandiara, son concertó una cita con el líder de la misma en su propio hogar, ubicado en el mismo pueblo, para tratar cuestiones acerca de la asociación, de su funcionamiento, cómo se organizan y cuáles son los principales problemas a los que se tienen que enfrentar normalmente cada temporada. De la misma manera que se ha realizado con los otros actores, la entrevista fue abierta y semiestructurada, con un guión preestablecido a seguir. En él se hizo una comparativa entre la información ofrecida por los cooperativistas y la proporcionada por el líder de la cooperativa. El representante de la organización dio datos más fiables en referencia a la zona de cultivo. Éstos difieren sustancialmente de los que el día anterior nos proporcionaron los propios trabajadores de la cooperativa. Dijo que la superficie total de que se dispone no es de 200 ha, sino de 50 ha. De ellas solamente se dedican a la agricultura unas 6 ha aproximadamente debido en primer lugar a la falta de recursos económicos, que impide juntar el suficiente dinero para ampliar las hectáreas de cultivo y comprar el material necesario para trabajarlas (aperos, fertilizantes, fitosanitarios...). En segundo lugar, el líder de la cooperativa alude a que el trabajo es muy duro y que da muy pocos beneficios. Todo esto es un primer indicativo del grado de desconocimiento de los propios cooperativistas acerca del funcionamiento de dicha sociedad y su gestión.

En cuanto al número de personas que actualmente están trabajando en las tierras también hay discrepancia entre los datos ofrecidos por ambas partes a las que se ha preguntado. Frente a los agricultores, que estimaban el número de trabajadores de la asociación en 200, el representante de la misma sostiene que el número de trabajadores es de 2 – 3 por parcela. Teniendo en cuenta que la superficie se ha dividido en 29 parcelas, el número total de personas que están empleadas es de unas 75. Dentro de estas personas no hay ni una sola mujer. A ellas se las reserva el papel de venta de la producción obtenida en los alrededores y el de compra y control de finanzas. Para su no inclusión dentro de los grupos de trabajo en campo, el entrevistado alega que es una labor demasiado dura para ser desempeñada por una mujer.

La inversión anual realizada por la cooperativa es de unos. 3.000€ (2,000.000 CFA). Con esta inversión se obtienen unos beneficios de aproximadamente 7.700€ (5,000.000 CFA), de los cuales las dos terceras partes se usan para pagar los salarios de los trabajadores y el resto se

guarda para pagar los enormes intereses que el banco exige, resolver problemas puntuales o para mejoras en la comunidad rural. Por tanto no se ahorra dinero debido a una gestión económica que podría ser mejorable.

La temporada de trabajo en la cooperativa dura unos cinco meses, el tiempo alrededor de la temporada de lluvias, y el resto del año lo emplean en realizar pequeños cultivos de subsistencia para consumo propio y que no reportan beneficio económico alguno. Los conocimientos que aplican a la hora de cultivar las tierras son los que adquirieron en el año 1975, en una experiencia educativa realizada por la organización Cáritas. De ellos los trabajadores aprendieron las técnicas básicas de trabajo que han ido transmitiendo a la generación siguiente, pero a lo largo del tiempo el conocimiento es necesario que sea reforzado para alcanzar una sostenibilidad y eso no se ha realizado por falta de sostenibilidad de la iniciativa, ya que no se ha propuesto un seguimiento por parte de la ONG que instauró el proyecto originariamente. Asimismo, la gente no tiene acceso al conocimiento, ya sea en forma de manuales técnicos, bibliografía o medios interactivos.

La organización de la cooperativa funciona de la siguiente manera: Existen grupos para cada labor que se desempeña, como por ejemplo grupos que se encargan de las compra-ventas, de la contabilidad o de la logística. A la hora de establecer los precios para los productos, se rigen según el precio de mercado que exista en el momento en que se ponga en venta la producción, y negocian directamente el precio. No siempre pueden llegar a un acuerdo satisfactorio debido a que la necesidad de sacar la producción a corto plazo es un factor limitante.

Acerca de la cuestión de cuáles serían los principales temas a tratar para superar las dificultades a las que se enfrentan actualmente los trabajadores de la cooperativa, el entrevistado aludió a los siguientes como importantes:

- Por un lado, durante la temporada de lluvia hay gran cantidad de plagas y no existe un presupuesto suficiente para combatirlas ni un conocimiento práctico en técnicas naturales de prevención y lucha, por lo que se pierden gran cantidad de cosechas por falta de medios.
- La cooperativa carece de una estructura lo suficientemente fuerte como para poseer capacidad organizativa a la hora de demandar colaboración con otros actores, establecer reuniones con ellos o ejercer cualquier tipo de acción para reclamar ayuda por parte del resto de las organizaciones existentes. Tampoco reciben ayuda por parte de nadie.
- No reciben habitualmente por parte de las organizaciones privadas que trabajan en los alrededores del pueblo la renta correspondiente al alquiler de las tierras, por lo que están privados de una cantidad económica que les corresponde por tener la propiedad de los terrenos originariamente, aunque los mismos estén arrendados.

- Su capacidad de comercialización está muy limitada por la rápida caducidad de las cosechas obtenidas (principalmente okra, cassava y jaxatu). No tienen capacidad de exportar la producción a otros lugares y así ampliar el margen comercial que disponen.

Una vez realizada la entrevista personal con el líder de la cooperativa, se extraen las siguientes conclusiones fundamentales:

- La cooperativa está formada por 75 trabajadores que cultivan 50 hectáreas divididas en 29 parcelas, cada parcela es trabajada por 2 - 3 trabajadores y los principales cultivos son okra, cassava y jaxatu.
- La cooperativa carece de los medios suficientes, tanto económicos como materiales, para desarrollar una actividad agrícola que les reporte unos ingresos mínimos con los que ir paulatinamente mejorando sus capacidades e incrementando sus cosechas de una manera sostenible. Teniendo en cuenta que los ingresos medios por hectárea son de 150 € (100.000 FCFA), es difícil obtener más del salario mínimo anual de cualquier trabajador, que puede rondar los 1.000 € (650.000 FCFA).
- El hecho de tener que pedir anualmente un crédito a la entidad financiera les impide ahorrar para sus actividades porque tienen que destinar todos sus beneficios al pago de los intereses del banco. Éste se entiende como un punto importante a tratar, la autonomía de la cooperativa en materia económica.
- Es necesario dotar a la población de una formación práctica actualizada que les capacite para ejercer sus labores en agricultura de una manera eficiente y autónoma, para poder desempeñar sus actividades y obtener un mejor rendimiento. Dentro de esta capacitación práctica deberá estar incluido todo lo relacionado con la puesta en marcha de las cooperativas agrícolas y de cómo éstas funcionan.
- El papel de las mujeres está limitado a funciones de distribución de la cosecha, no pudiendo éstas participar directamente de los trabajos en terreno. Es necesario que ellas se vayan integrando en las labores directas y participen en todos los sectores de la cooperativa, desde las labores físicas hasta la toma de decisiones.

4.2.3. Centro de Formación et de Reinsertion Agricole de Sandiara

Se realizó una visita al *Centro de Formación et Reinsertion Agricole de Sandiara* "CFRAS" que fue instaurado por la cooperación belga hace unos diez años. Las primeras observaciones realizadas al llegar a la escuela dan la idea de un lugar en estado de semi-abandono (Ilustración 13) Las instalaciones están bastante deterioradas y las actividades que se realizan parece que no llevan ningún control por parte de un profesorado de permanencia estable en dicha escuela, en la que no se aprecia la existencia de salas para dar las clases. Hay una serie de alumnos que realizan actividades en pequeñas parcelas experimentales, pero su actividad principal se basa en la cría de pollos y de ganado vacuno en unas instalaciones bastante precarias. En lo que respecta a actividad agrícola, solamente se cultivan una superficie más

bien escasa y se crecen pequeños árboles frutales entre las parcelas. Todo ello sin un éxito apreciable debido fundamentalmente a la falta de seguimiento por parte del organismo que llevó a cabo la puesta en marcha del proyecto.



Ilustración 13: Centro de Formación et de Reinsertion Agricole de Sandiara

Tras una conversación con los alumnos de la escuela, se puede apreciar una evidente falta de motivación por su parte, así como una falta de guía, de horarios y de organización a la hora de impartir los cursos. Se intentó en varias ocasiones contactar con los responsables de la escuela, la cooperación belga, pero su disponibilidad para reunirse con nosotros y establecer un lazo de actuación conjunta fue nula.

Una vez terminada la visita a la escuela próxima a las instalaciones del futuro Centro Polivalente de Formación, se refuerza la idea de la necesidad de una mejora en el nivel educativo en la Comunidad Rural, tanto en oferta como en calidad de la enseñanza, para que la población objetivo tenga una verdadera formación práctica bien fundamentada con la que poder arrancar sus propias actividades agrícolas una vez terminada la misma. Para ello es fundamental establecer un plan de educación sostenible en el tiempo, con un seguimiento constante de todas las actividades realizadas en el Centro de Formación y un contacto directo y continuo con los beneficiarios de las actividades.

4.2.4. Grupos de Promoción Femenina

Se realizaron tres reuniones los días 14 de octubre, 27 de noviembre y 12 de diciembre. A la primera de ellas acudieron doce mujeres en representación del colectivo, y a la segunda y

tercera se personó una amplia mayoría de las delegadas de cada uno de los grupos. En total en cada uno de los encuentros se reunieron unas 45 mujeres.

Primera reunión.

Promocionar el papel de la mujer se considera un aspecto básico en el desarrollo de cualquier sociedad. Es necesario hacer todo lo necesario para que la mujer participe activamente de todas las acciones realizadas en la Comunidad Rural y que desempeñe un papel protagonista, adquiriendo las todas las competencias y las responsabilidades necesarias para el desarrollo de cualquier actividad de una manera eficiente. Por todo esto se concretó en Sandiara una primera reunión con la representación de los Grupos de Promoción Femenina (GPF). Entre las asistentes se encontraba la presidenta de todos los GPF de la Comunidad Rural, junto a una serie de representantes a nivel local. La idea principal era conocer las inquietudes de las mujeres de primera mano, así como conocer su punto de vista y sus proposiciones en todo lo relativo al establecimiento de un centro de formación, con el objetivo de hacer una propuesta formativa apropiada y pertinente.



Ilustración 14: Representación de las mujeres de los GPF durante una reunión

Después de la reunión se obtuvieron varias conclusiones a tener en cuenta, principalmente a la hora de realizar el diseño de los cursos:

- Las mujeres están realmente interesadas en mejorar las técnicas de transformación de la producción para mejorar tanto la conservación de los alimentos como para incrementar las posibilidades de venta de la producción debido a la ampliación de la oferta de mercado.

- Ellas son las encargadas normalmente de los aspectos de comercialización de la producción y afirman que para ellas sería interesante mejorar la formación tanto en el aspecto financiero como en el de comercialización para así poder desarrollar las actividades con una mejora organizativa y de gestión, lo cual repercutiría directamente en un mayor beneficio de las actividades realizadas.

- El colectivo femenino ha expresado su deseo de integrarse en las actividades cotidianas de la comunidad durante todo el año, porque se quejan de que fuera de la temporada de lluvias, en la que están ocupadas con la comercialización de la producción, no encuentran un trabajo con el que ser de utilidad. Su papel se centra en ir al mercado por la mañana, realizar algunas labores domésticas y preparar la comida, su rol está muy limitado.

Segunda reunión.

La segunda de las tres reuniones que se mantuvieron con la representación femenina se celebró en la casa consistorial de Sandiara y reunió a 45 mujeres de todos los pueblos que conforman la Comunidad Rural, que una a una fueron hablando por orden. Cada una de ellas pudo expresar las ideas que había consensuado con sus compañeras de la organización local. Sirvió para reafirmar los planteamientos propuestos en la anterior cita y asimismo se lanzaron nuevas ideas a tener en cuenta, las cuales pasan a enumerarse a continuación:

- Se solicita el refuerzo de todo lo relativo al pequeño comercio y actividades de compra-venta a pequeña escala.
- Se comenta la posibilidad de realizar una formación y un desarrollo de actividades en lo relativo a la cría de pollos.
- Se plantea por parte de las mujeres la posibilidad de ampliar el abanico de actividades de transformación para elaborar productos para la limpieza (jabón, tintes y lejía).
- Se refuerza por amplia mayoría la idea de realizar actividades de transformación de productos.

Se dieron unos listados vacíos a cada una de las representantes para que las llevaran a sus respectivas villas y las reintegraran en la siguiente reunión rellenas con los nombres de las personas que estarían interesadas en seguir un programa formativo en el Centro de Formación y especificando las materias en las que estarían más interesadas. Los cuestionarios estaban en blanco para que las propias mujeres fueran las que expresaran sus ideas sin estar condicionadas por un guión preestablecido que les influenciara. Los resultados de dicho cuestionario fueron presentados por parte de los grupos en la tercera reunión y en ellos se expresa el interés predominante en aprender las técnicas de transformación de producción y elaboración de confituras y conservas.

Tercera reunión.

La tercera y última reunión con las representantes de los GPF concentró de nuevo a 45 mujeres. El objetivo de la misma fue concretar acciones a realizar y líneas formativas a seguir. Después de que cada persona tuviera su turno de palabra y expresara las conclusiones que había obtenido a nivel de su villa con los listados que habían sido entregados, se procedió a delimitar los campos de actuación en materia educativa para así empezar a diseñar los módulos formativos a proponer. Tras un proceso de intercambio de opiniones se definieron las siguientes materias a impartir y que podrían estar especialmente destinadas a la población femenina de la comunidad:

- Formación práctica en la elaboración de conservas
- Formación práctica en la elaboración de confituras
- Contabilidad básica y comercialización de la producción vegetal.

Las conclusiones extraídas de las reuniones con los GPF han condicionado el diseño de las acciones pedagógicas a realizar, habiéndose identificado las necesidades más importantes de la población y sus deseos y habiendo sido éstos tenidos en cuenta para realizar una formación práctica que sea fácilmente tomada como propia por parte de la población rural, factor que la hará sostenible en el tiempo. Debido al sistema de identificación seguido, la pertinencia de los módulos a realizar queda probada. Se procedió finalmente a la recogida de los listados de personas interesadas en la realización de los cursos y el número de inscritas era más que suficiente para realizar una acción continuada en el tiempo, organizando a todas estas personas por grupos y repitiendo la formación de una manera periódica.

4.2.5. Agence National de Conseil Agricole et Rural

Se realizaron tres reuniones. La primera fue con el representante de ANCAR en la Comunidad Rural el día 8 de agosto. Tanto en la segunda (16 de octubre) como en la tercera (10 de diciembre) se citó a la presidenta de ANCAR a nivel regional, el delegado en la Comunidad Rural de Sandiara y varios componentes del cuadro técnico en materia de agricultura.

Se mantuvo en la fecha citada la primera de las tres reuniones que se han tenido con la representación de la *Agence National de Conseil Agricole et Rural* (ANCAR) y se trataron los asuntos relacionados con el programa educativo que se pretende desarrollar. Como institución directamente relacionada con el Ministerio de Agricultura, es uno de los actores que debe formar parte del proceso de diseño y puesta en marcha de los cursos formativos de la Escuela Polivalente. En esta primera reunión con dicha persona se expuso la idea general del proyecto y en particular el módulo de formación en agricultura que se desea implantar. Posteriormente se entró en detalles de las materias a realizar y el modo en que se deberían organizar.

Del intercambio de opiniones se extrajeron las siguientes conclusiones:

- Para cualquier actividad que se pretenda realizar hay que seguir las directrices que marca el Plan Local de Desarrollo, en el que se expresan las prioridades más importantes de la población de la Comunidad Rural de Sandiara.
- La ANCAR expresa su disposición para ayudar tanto en la elaboración como en la puesta en marcha de los módulos de formación agrícola, una vez realizado un borrador que sea acorde con las indicaciones del PLD.

Segunda reunión. Thiès

La segunda reunión tuvo lugar en las instalaciones de ANCAR en Thiès. A ella acudieron la presidenta de ANCAR a nivel regional, el delegado en la Comunidad Rural de Sandiara y varios componentes del cuadro técnico en materia de agricultura. El objetivo del encuentro fue intercambiar ideas en todo lo referente a aspectos técnicos de las materias a impartir y cómo se debería orientar la formación práctica. La ANCAR tiene competencias en la organización de módulos de enseñanza, por lo que se propuso que fueran ellos mismos los que colaboraran en el diseño y puesta en marcha de la formación, aportando también los profesores. El consejo de los técnicos fue seguido sobre todo a la hora de diseñar los módulos que hacen referencia a aspectos más técnicos como la conservación de terreno o la lucha integrada contra plagas y enfermedades. Se convino que por parte de nuestra organización se debe plantear un borrador con la formación de la que se ha hablado y presentarlo para su estudio por parte de ANCAR, a partir del cual los técnicos elaborarían un plan formativo con un calendario de actividades y un presupuesto.

Tercera reunión. Sandiara

La tercera y última reunión tuvo lugar en las instalaciones del Centro de Formación en Sandiara, con los mismos participantes que en el anterior encuentro. El objetivo de la misma fue que los técnicos de ANCAR expusieran el programa que habían preparado para la formación. Se expusieron todas las ideas pero faltaba tanto una organización temporal de los cursos (horarios) como un presupuesto. La parte formativa resultó apropiada pero excesivamente técnica para el nivel de formación de determinados paisanos.

Se instó a dicha organización a realizar una nueva propuesta con un presupuesto y un calendario de actividades, la cual fue recibida al cabo de unas semanas pero tanto el calendario como el presupuesto se alejaban mucho de los planes de la organización. Por tanto, la ayuda que prestó ANCAR se limitó a la prestación de consejos técnicos por parte de su representante en terreno. Por el contrario, no se llegó a un acuerdo para que fueran ellos los encargados de la impartición de los módulos educativos, debido principalmente a cuestiones económicas, ya que el presupuesto del programa formativo era muy elevado y estaba fuera de las posibilidades del Centro.

La propuesta realizada por ANCAR fue la que se muestra a continuación resumida (Tabla 14). En ella definen 13 módulos formativos en los que se intenta corresponder a todas las necesidades que la Comunidad Rural ha expresado. Asimismo en cada uno de los cursos se detalla el material necesario para su puesta en marcha, la duración y el coste económico. Los detalles de dicha propuesta económica así como el calendario actividades se pueden observar en el Anexo I: "Propuesta ANCAR"

Tabla 14: Propuesta formativa de ANCAR y presupuesto

Formación	Coste Total FCFA	Coste Total €
A- Gestión organizacional y financiera	2.710.000	4.169
B- Útiles y maquinaria agrícola	460.000	708
C- Gestión sostenible de las tierras	2.800.000	4.308
D- Riego agrícola	690.000	1.062
E- Práctica de horticultura	1.950.000	3.000
F- Protección de plantas	2.070.000	3.185
G- Producción de semillas	920.000	1.415
H- Valorización de productos agrícolas	2.580.000	3.969
I- Práctica de engorde	990.000	1.523
J- Práctica de avicultura	660.000	1.015
K- Puesta en marcha de granjas agrícolas	2.400.000	3.692
L- Producción de semillas	5.250.500	8.078
M- Coordinación y supervisión ANCAR	18.105.300	27.854
Total	41.585.800	63.978
Gastos de gestión	8.317.160	12.796
TOTAL GENERAL (FCFA)	49.902.960	76.774

4.2.6. El Centro de Formación Profesional en Horticultura de Camberene (Dakar)

Se realizó una visita al Ministerio de Agricultura el 16 de agosto de 2011 para informar de las actividades que se pretenden realizar en el Centro de Formación Polivalente. Este organismo no realiza directamente labores de educación como tal, sino que deriva su programación al *El Centro de Formación Profesional en Horticultura de Camberene*, en Dakar, en todo lo relativo a puesta a disposición de medios humanos y materiales. Dicho centro es el encargado de realizar las actividades formativas oficiales al amparo del Ministerio de Agricultura. Es por ello que se organizó una reunión en Dakar con los directores de la escuela, así como varios formadores del ámbito de la agricultura.

La reunión tuvo lugar en las instalaciones del propio centro. En ella se trataron los principales asuntos concernientes al Centro de Formación en Agricultura: Cuáles son los objetivos, las materias que se pretenden impartir y quién se podría hacer cargo de ello. Se intercambiaron opiniones y se extrajeron las siguientes conclusiones:

- Por el momento se trataría de una educación no formal, aunque en un futuro se podría plantear la posibilidad de otorgar diplomas oficiales a las personas que siguieran la formación práctica con resultados satisfactorios.
- Se establece una relación abierta a una futura firma de un convenio de colaboración entre ambas organizaciones.
- El siguiente paso será que por parte de la asociación se presente un plan concreto de formación para que sea estudiado por los directores de la escuela y den una respuesta a la proposición.

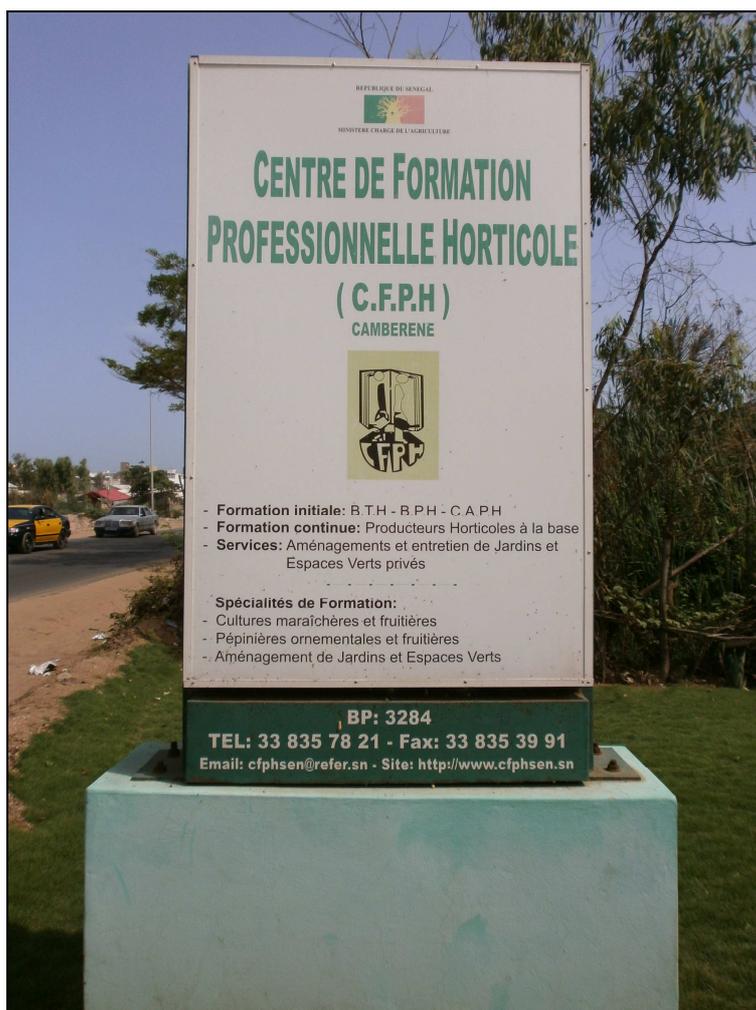


Ilustración 15: Centro de Formación Profesional en Horticultura de Camberene

Por parte de la organización se cumplió con el compromiso de enviar la documentación necesaria pero no se obtuvo una respuesta oficial de la escuela a la propuesta. Tan solo se obtuvo una propuesta de un alto cargo de la escuela para ser director del futuro centro de formación, con unas pretensiones económicas a las que no se podía hacer frente.

Por tanto no se alcanzó ningún acuerdo con este organismo y se cesó la comunicación.

4.2.7. Presidente de la Comunidad Rural

Se realizó una visita al presidente de la Comunidad Rural de Sandiara para informarle de la actuación que se pretende llevar a cabo y solicitar asimismo su colaboración como representante de la población implicada en el proyecto. Las conclusiones fueron:

- Dicha persona se mostró dispuesta a ayudar en la puesta en marcha del proyecto, con lo que se establece una base sólida para conseguir el compromiso de la población de la Comunidad Rural a través de su máximo exponente a nivel local.
- El principal problema que se advirtió fue la velada intención que mostró dicha persona en utilizar los terrenos propiedad de la escuela para emprender sus actividades agrícolas privadas.

Posteriormente, el presidente fue invitado a todas las reuniones que se fueron manteniendo en la Comunidad Rural con los actores implicados en el proyecto y fue parte activa de las mismas, con lo que pudo ir siguiendo la evolución de los acontecimientos de primera mano.

4.2.8. Prefectura de la Comunidad Rural

Para todas las acciones que se vayan a emprender en la Comunidad Rural, es necesario contar con la aprobación del Prefecto de la zona, encargado de la organización de la misma. Una vez que se tuvo programado el plan de actuación se convino una reunión con él para ponerle al día de la evolución del proyecto y solucionar asimismo ciertos trámites burocráticos que pasan por sus manos.

Expuesto el programa educativo, así como el plan de explotación de las tierras, el Prefecto dio su apoyo total al proyecto, lo cual es un respaldo importante para el devenir del mismo, ya que contar con el apoyo de los órganos de gobierno locales es una base fundamental para el éxito de cualquier iniciativa que se vaya a llevar a cabo.

4.2.9. Comunidad Rural al completo

Para cerrar el proceso de identificación, se realizó una nueva reunión a la cual acudió una representación de cada uno de los actores implicados en el proyecto, para extraer las conclusiones finales y marcar las líneas educativas definitivas que se van a llevar a cabo en el proyecto. En ella estuvieron invitados representantes de los propios agricultores, el Comité Local de Concertación de las Organizaciones de Productores (CLCOP), la Agencia Nacional de Consejo Agrícola y Rural (ANCAR), el Grupo de Promoción Femenina (GPF), el Presidente de la Comunidad Rural y el Prefecto, así como toda persona que pueda donar su opinión. Escuchadas las necesidades de la población local e intercambiadas las opiniones con ellos, se ha concluido que las actividades a realizar en materia de educación para la agricultura deberían ser las siguientes, según la demanda de la propia población:

- Una formación en el manejo de maquinaria agrícola, así como de útiles manuales para una mejor eficacia en su utilización.
- Una formación en manejo y conservación de suelos, base principal de la economía de toda la Comunidad Rural. En estos cursos será incluido todo lo concerniente a rotaciones de cultivos, establecimiento de alternativas o el laboreo de conservación.
- La población ha expresado su deseo de terminar con la dependencia de la utilización de los abonos químicos. De la misma manera, han mostrado su preocupación por la rápida deforestación que sufre la zona. Por tanto es necesario realizar un curso formativo práctico de obtención de abono orgánico a partir de las eyecciones animales y de restos de anteriores cosechas. Será positivo donar también a la población de una alternativa a la utilización de madera como medio para calentar o para cocinar. Por eso se propondrá la formación en materia de reforestación y en un futuro se planeará la instrucción en fabricación de cocinas y hornos solares.
- Un curso práctico de horticultura a escala doméstica y también sobre el terreno en una superficie mayor.
- Formación en técnicas de riego.
- Formación práctica en la prevención y protección contra las plagas; Identificación de las mismas y de los métodos de lucha contra ellas.
- Formación en las técnicas de transformación de la producción para la obtención de derivados tales como el aceite, el jabón y la obtención de alimento para los humanos y para el ganado. Es también necesaria la formación en los mecanismos de conservación de alimentos, como podrían ser el embotado o la conservación en salmuera, así como la elaboración de confituras.
- Instrucción en el manejo de ganado y de cría de pollos.
- Formación en la puesta en marcha y gestión de cooperativas, comercialización de productos y microfinanzas.

4.2.10. Liceo Sandiara

El liceo más importante de la Comunidad Rural es el "Liceo Sandiara", que se encuentra a escasos metros de las instalaciones del futuro Centro de Formación. Se considera importante el intentar establecer un acuerdo de colaboración con dicha institución, debido a que ésta alberga a prácticamente todos los jóvenes de la comunidad y muchos de ellos al acabar la etapa en el liceo se encuentran sin posibilidades de continuar sus estudios, bien por falta de posibilidades económicas o bien porque no han completado con éxito su etapa de formación. Es por ello que el Centro de Formación Polivalente se presenta como una alternativa para todos aquellos jóvenes que deseen especializarse en determinadas materias para posteriormente comenzar sus propias actividades agrícolas, ya sea de manera individual o mediante la formación de cooperativas.



Ilustración 16: Liceo Sandiara

Se mantuvo una reunión con el director del liceo para abrir posibles vías de colaboración. Se le explicó el programa formativo que se pretende poner en marcha y se habló de las posibilidades de establecer un puente entre ambas instituciones para que los alumnos pasaran al Centro de Formación una vez terminada su etapa de estudios en el liceo. Las conclusiones extraídas del encuentro fueron las siguientes:

- Por parte del liceo se mostró una disponibilidad total a colaborar en el intercambio de estudiantes para la formación teórica, promocionando un número determinado de alumnos cada año para la realización de la formación en agricultura.
- En lo relativo a la práctica expresaron su preferencia a que ésta fuera realizada en una finca propiedad de la escuela y que se encuentra anexa a la misma, de modo que la producción obtenida pudiera ser utilizada en la propia escuela para alimentación de los escolares.
- Sería la propia escuela la que impondría su programa de trabajo y aportaría los profesores. El Centro de Formación simplemente cedería sus aulas para el desarrollo de las actividades del liceo.
- Se dejó abierta una puerta al establecimiento de un acuerdo de colaboración en un futuro próximo si se llega a un consenso en los términos del mismo.

4.2.11. Corps de la Paix

Los Corps de la Paix son una agencia independiente de Estados Unidos que trabaja enviando voluntarios a diferentes países, entre ellos Senegal (con base en Thiès), para colaborar con gobiernos, organizaciones no gubernamentales y organizaciones sin ánimo de lucro en

diferentes áreas temáticas, entre las que se encuentra la agricultura. Es por ello que se contactó con ellos para presentar el proyecto educativo y procurar establecer algún lazo de colaboración, ya que poseen una amplia experiencia en formación práctica en materia agrícola y asimismo tienen ya módulos de formación establecidos y profesionales de la educación disponibles para trabajar en terreno. Las reuniones tuvieron lugar el 14 de febrero y el 20 de marzo de 2011.

Primera reunión.

Tuvo lugar con el responsable del programa de agricultura y seguridad alimentaria de los Corps de la Paix y su asistente, así como el encargado del programa agroforestal. En dicho encuentro se enumeraron los puntos principales de los que podría constar una posible colaboración entre ambas estructuras, tales como la formación sobre los grandes cultivos, selección y conservación de semillas, horticultura, fertilización orgánica y otros puntos comunes entre las demandas de los cursos de formación propuestos y la oferta formativa que realizan los Corps de la Paix.

Durante la reunión, se subrayó por parte de dicha organización la necesidad de dotar de fecha de inicio y fin a los cursos enumerados, así como de disponer de un voluntario para coordinar el programa de agricultura y una suerte de director de estudios de nivel técnico superior en agricultura. Por su parte, los Corps de la Paix se comprometen a realizar un borrador modelo de programación de los cursos y un protocolo de acuerdo entre ambas organizaciones.

Segunda reunión

A la segunda reunión acudieron las mismas personas que a la primera y asimismo estuvo presente la futura educadora en terreno. En dicho meeting se continuaron enumerando los puntos importantes para concretar la colaboración con los Corps de la Paix. Parece claro que las dos partes están interesadas en cerrar un acuerdo de cooperación a largo plazo, sostenible y con grandes beneficios para la población.

Las conclusiones más importantes que se extrajeron de la conversación fueron:

- Para desarrollar un buen programa agroforestal, los cursos deben comenzar a desarrollarse en abril y deberá disponerse de 150 litros de agua al día.
- Tenido en cuenta el contexto rural en el que se desarrolla el proyecto, será necesario utilizar técnicas de enseñanza simples y poco costosas.
- No se realizará la formación a tiempo completo, por lo que es necesario disponer de un voluntario que realice el seguimiento diario de las actividades desarrolladas en los campos de prácticas.
- Los cursos serán esencialmente prácticos aunque se realizará un mínimo de teoría básica.
- Se propondrá por parte de Corps de la Paix una lista definitiva de material que deberá estar disponible a fecha de inicio de los cursos.

4.3. Situación actual de la agricultura en la Comunidad Rural de Sandiara

Después de haber mantenido contactos y reuniones con todos los actores implicados en el desarrollo del proyecto y con las organizaciones que potencialmente podrían colaborar en la puesta en marcha del mismo, se ha formado una idea bastante concreta de cuál es la situación actual en la Comunidad Rural de Sandiara en todo lo respectivo a agricultura. Se ha interactuado con la población local y se han extraído los puntos clave a desarrollar en los programas formativos para conseguir una mejora en las condiciones de vida de la población rural y en el desempeño de sus actividades cotidianas. A continuación una tabla-resumen de los posibles colaboradores con los que se han mantenido conversaciones de cara al diseño de un programa formativo para el Centro Polivalente de Formación y su grado de implicación en el proyecto. Después de todas las reuniones mantenidas, se confirma que la opción más real y más viable de conseguir apoyo por parte de una institución es acudir a los Corps de la Paix, debido a que ya se están estableciendo protocolos de colaboración con ellos mediante la firma de documentos oficiales.

Tabla 15: Resumen de los potenciales colaboradores y su grado de implicación en el proyecto formativo

Colaborador potencial	Grado de implicación	Posibilidades de colaboración
ANCAR	Medio	Descartado
Corps de la Paix	Muy alto	Muy elevadas
CFRAS	Muy bajo	Descartado
Centro Camberene	Bajo	Muy escasas

. Para desarrollar un plan de producción de los terrenos del Centro se tendrá en cuenta que:

- Los problemas más importantes que tienen los pobladores de la Comunidad Rural de Sandiara con respecto al desarrollo de sus actividades agrícolas son muy abundantes. Por un lado la falta de medios materiales y económicos hace mella en su capacidad de producción. Otro factor importante es la falta de capacidad organizativa de los agricultores incide directamente en su fuerza a la hora de realizar la comercialización de sus productos, a lo cual se une una falta de conocimientos básicos en materia de microfinanzas. Es por ello que uno de los factores claves del módulo formativo a desarrollar sea lograr la capacitación de las personas en un mejor aprovechamiento de los recursos existentes (agua, abono, herramientas, técnicas de conservación de suelo). Asimismo es fundamental frenar la dependencia de factores externos en el transcurso de la actividad agrícola, ya que éstos limitan la capacidad de los trabajadores para evolucionar en el desempeño de sus actividades y lograr la independencia económica. Entre estos factores limitantes se encuentran los compromisos adquiridos con los bancos en forma de crédito año tras año y la dependencia de la utilización de semillas adquiridas en el mercado y de fertilizantes y fitosanitarios químicos. Por todo ello es necesario que la población adquiera sus propias competencias en todo lo relativo a obtención de semillas, lucha integrada contra plagas y

enfermedades (basada en la utilización de sistemas naturales de prevención) y utilización de abonado orgánico. También será necesario trabajar el aspecto de las finanzas para que los propios trabajadores se puedan gestionar de tal manera que lleguen al autofinanciamiento de sus propias actividades y así eviten las ataduras de las entidades bancarias. Todos los aspectos citados se deberán abordar de una manera eminentemente práctica.

- A la hora de realizar el plan de producción de los terrenos propiedad del Centro de Formación, habrá que tener en cuenta las actividades que se están realizando alrededor y las costumbres de la población, tanto en producción como en consumo. De tal forma que para la explotación se elegirán especies y variedades lo más adaptadas posible al terreno y que a su vez sean habitualmente utilizadas por la población local, que finalmente serán los consumidores principales de dichos productos. La explotación de dichos terrenos se deberá realizar evitando en la medida de lo posible la utilización de productos químicos, según expreso deseo de los propios agricultores en las reuniones mantenidas, y recurriendo a la lucha integrada contra plagas y enfermedades.

- Por otro lado, se ha contactado con un gran número de instituciones públicas y privadas con las que sería posible establecer lazos de colaboración. Respecto a la búsqueda de partenariados para la puesta en marcha de los módulos formativos, la conclusión más importante que se saca es que la organización más interesada en establecer una colaboración real, que es práctica, económica y se adapta a las necesidades del Centro de Formación, son los Corps de la Paix. Los contactos mantenidos con el resto de potenciales colaboradores no resultaron fructíferos debido a las altas exigencias económicas de los mismos a la hora de prestar su ayuda. Los dos con los que se llegó a un nivel más avanzado de conversaciones fueron el Centro de Formación Profesional en Horticultura de Camberene y la ANCAR.

5. DISEÑO DE LA UNIDAD DE FORMACIÓN AGRÍCOLA

En el siguiente apartado se va a definir todo lo relacionado con la unidad de formación agrícola que se propone: Antecedentes, cómo se alinea su contenido con los Objetivos del Milenio y con el Plan Local de Desarrollo, para a continuación describir las características de cada uno de los cursos propuestos, con cronograma de actividades de los mismos y finalmente, un presupuesto.

5.1. Introducción

Uno de los ejes articuladores del proyecto de equipamiento y puesta en marcha de la Unidad de Formación Agrícola de Sandiara es la conformación de un módulo de formación en materia de agricultura que sea acorde con las necesidades de la población local y capaz de dar una solución técnica y práctica, accesible y asequible para los principales problemas a los que se debe enfrentar la comunidad en el desarrollo de su actividad agrícola. Por ello es necesario establecer un programa educativo que cubra todas las carencias identificadas en cuanto a formación agrícola, desde las técnicas básicas de manejo de maquinaria y aperos hasta las prácticas de conservación del terreno, los métodos de prevención y lucha contra plagas y enfermedades, la horticultura o la transformación de la producción.

Dentro del programa se pretenden integrar diferentes materias, tanto las relacionadas directamente con la formación práctica en agricultura, como las que tratan otro tipo de aspectos como los organizativos, de gestión económica o la introducción en el sistema de nuevos productos y vías de comercialización. Todo ello en el marco de la acción participativa y de generación de capacidades para dotar a la población de una autonomía sostenible en el tiempo y de la capacidad para la toma de decisiones. En definitiva, de una mejora en sus condiciones de vida.

5.2. Módulo de formación práctica en agricultura

El presente apartado contiene los módulos de enseñanza en materia de agricultura seleccionados para la futura “Unidad de formación agrícola del Centro Polivalente de Formación de Sandiara”. En él se detallan las materias que serán propuestas para ser instruidas con el objetivo de asegurar que los participantes, una vez realizados los cursos, adquieran unas capacidades sólidas para poder comenzar a desarrollar sus propias actividades agrícolas de manera independiente y fomentando el cooperativismo y la unión de pequeños agricultores como eje transversal de sus comportamientos.

Una vez establecido un programa de enseñanza sólido, éste será puesto en marcha una vez obtenida la financiación necesaria por parte de los diferentes organismos locales, nacionales y/o internacionales.

Todos los cursos se podrán impartir en las instalaciones del Centro Polivalente de Formación, que constará de dos edificios idénticos (Ilustración 17), equipados con seis aulas cada uno y que funcionan de manera autónoma con energía solar (Ilustración 18). Asimismo tienen un sistema de recogida y almacenamiento de aguas pluviales que le dota de suministro de agua durante la temporada seca.



Ilustración 17: Centro Polivalente de Formación de Sandiara.



Ilustración 18: Detalle de los paneles fotovoltaicos instalados en la cubierta del Centro Polivalente de Formación de Sandiara

5.2.1. Antecedentes

Se describen a continuación cuáles han sido los proyectos llevados a cabo en la Comunidad Rural con anterioridad y se justifica por qué éstos no han llegado a tener éxito. En segundo lugar se hace un resumen de la población beneficiaria a la que va dirigido el Centro Polivalente de Formación.

5.2.1.1. Las iniciativas precedentes

Los precedentes en materia de formación agrícola son dos en el contexto de interés. Por un lado, hace más de treinta años (1975) fue desarrollada una iniciativa por la organización “Cáritas”. Ella contribuyó a la realización de algunas actividades formativas agrícolas destinadas a los habitantes de la Comunidad Rural de Sandiara, actividades que se realizaron durante un periodo de un año aproximadamente. Los participantes de estas actividades que aún viven, aseguran que fue una experiencia enormemente positiva. Los conocimientos adquiridos fueron aplicados sobre los terrenos de la comunidad, aunque reconocen que con el paso del tiempo se han ido perdiendo las lecciones aprendidas en el paso de unas generaciones a otras debido a la falta de seguimiento por parte de la organización que impulsó esta iniciativa.

De otra parte, existe una pequeña escuela de formación agrícola y de cría de ganado en un terreno anexo a las futuras instalaciones del Centro Polivalente. Esta escuela se llama “Centro

de Formación et de Reinsertion Agricole de Sandiara CFRAS” y ha sido instaurada por la cooperación belga con el objetivo de entrenar a la población local en técnicas hortícolas. Tras haber realizado una visita al citado centro y haber conversado con los alumnos, se ha constatado que las escasas instalaciones existentes no están bien conservadas y que los animales están en un estado de salud ciertamente penoso. En lo que concierne a las prácticas agrícolas realizadas en la escuela, éstas se limitan a algunas pequeñas parcelas en las que diferentes cultivos son sembrados pero sería deseable un aprendizaje mucho más específico y bien organizado como pudiera ser, por ejemplo, la mejora de la productividad de los cultivos o el perfeccionamiento de las técnicas de riego.

Por tanto, es necesario subrayar que a pesar de que ha habido alguna que otra iniciativa precedente, éstas no han tenido continuidad en el tiempo, lo cual quiere decir que no han sido actividades sostenibles. Y es en este punto en el que se deduce la necesidad de crear una escuela autónoma y autogestionada con los propios beneficios de la producción agrícola de sus terrenos, para poder crear un proyecto estable y sostenible en el tiempo. Será fundamental establecer un plan de educación sostenible en el tiempo, con un seguimiento constante de todas las actividades realizadas en el Centro de Formación y un contacto directo y continuo con los beneficiarios de las actividades para evitar que se repitan casos como los de las dos iniciativas que se han realizado anteriormente y que han terminado fracasando.

5.2.1.2. La población beneficiaria

Hay varios grupos principales que son objetivo del presente estudio y afectados por la realización de los módulos formativos. Por un lado, los agricultores de la Comunidad Rural que están implicados directamente por el proyecto y ellos serán los beneficiarios principales en la realización del mismo cuando pongan en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación. De la misma manera, las mujeres que forman parte de la Comunidad se podrán beneficiar de los cursos, con el fin de poder emprender sus propias actividades comerciales y de transformación y conservación de alimentos, así como formar sus propias cooperativas.

Por otro lado, las cooperativas agrícolas que ya existen en la zona y las organizaciones de productores, gracias a la mejora de los conocimientos y capacidades podrán perfeccionar su logística y van a tener más fuerza y capacidad negociadora a la hora de realizar la comercialización de sus productos. La transparencia de su gestión será otro de los factores importantes sobre los que incidir.

En lo que concierne a los jóvenes, se buscan grupos formativos independientes para todos los alumnos que vienen directamente del Liceo Sandiara. Por tanto, se dotará a la población joven de una formación teórico-práctica que les ayude a emprender después sus propias iniciativas como medio de vida.

A continuación se presentan una serie de datos en relación a la población objetivo, obtenidos del Plan Local de Desarrollo de la Comunidad Rural de Sandiara 2009-2015: La población de la Comunidad Rural se eleva a los 28.000 habitantes (2007) y la agricultura es el sector que ocupa al 80% de la población y le sirve como única fuente de beneficios. Sandiara reúne al 20% de los habitantes de la Comunidad. El reparto de la población de la misma se muestra en la Tabla 4. Según el PLD, en la Comunidad Rural hay más de 11.000 alumnos en edad escolar y cada año centenares de ellos terminan su periodo de formación en la escuela. Es por ello, que el número de jóvenes que potencialmente podrían recibir los cursos de instrucción es muy elevado. De la misma manera, otro grupo que se encuentra implicado directamente en el desarrollo de los cursos son las mujeres de la Comunidad, que se organizan a través de los GPF (Grupos de Promoción Femenina). Se estima que el número de mujeres que se presente a los cursos será al menos de 75 cada año, según las listas de inscripción que ellas mismas han presentado. Con ello habría alumnas más que suficientes para organizar los módulos que están especialmente diseñados para ellas.

Existe una cooperativa agrícola en la Comunidad cuyos componentes están interesados en los cursos de formación práctica. En dicha cooperativa hay un total de alrededor de 100 alumnos potenciales que se dedican al trabajo de campo y que estarían muy interesados en perfeccionar las técnicas básicas de labor.

Es por todo esto que se puso en marcha un mecanismo previo para conocer cuáles son las necesidades principales para todos los habitantes de la Comunidad Rural en materia de agricultura. Al respecto, diferentes reuniones fueron mantenidas independientemente con cada uno de los grupos implicados en el proyecto, tal y como se explica en el apartado 4: "Diagnóstico de la citación actual":

5.2.3. Alineamiento con los Objetivos del Milenio

Es asimismo importante que las acciones a realizar vayan en concordancia con los Objetivos del Milenio que se marcaron en el año 2000 y que fueron firmados por todos los miembros de Naciones Unidas para ser cumplidos en el año 2015. Si atendemos a los mismos, los contenidos programados se ajustan a la perfección a las metas que persiguen. Con la elaboración de los cursos se cubrirían en su gran mayoría.

Por un lado, se ayudaría a *erradicar la pobreza extrema y el hambre (Objetivo 1)*, ya que gracias a la enseñanza práctica en materia de agricultura la gente se verá capacitada para desempeñar sus propias actividades agrícolas y comerciales y verán mejorada su nutrición. Se pretende disminuir la tasa de malnutrición en un 50% en 5 años.

En cuanto al *Objetivo 2: Lograr la enseñanza primaria universal*. Si bien los cursos no están destinados prioritariamente a los niños, sino a los adultos y a la gente que sale del liceo, sí que se lograrían grandes avances en materia de educación para la gente de la comunidad rural.

Asimismo, con las mejoras de vida que dichos cursos pretenden proporcionar, la gente tendrá mayores recursos para poder inscribir a los más jóvenes a la escuela.

Si nos centramos en el *Objetivo 3: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer*, no cabe duda de la importancia que este tipo de proyecto tiene para el cumplimiento de esta meta. En primer lugar porque se prevé la realización de cursos de transformación de materias primas y de elaboración de conservas, diseñados prioritariamente para la participación de las mujeres de la Comunidad Rural, ya que ellas mismas los han solicitado en las reuniones mantenidas. En ellos, un mínimo de 20 mujeres estarán inscritas cada año en dichos cursos. Por otro lado, es necesario comentar que son ellas las que llevan las riendas en materia de venta y comercialización de productos. Por ello los cursos propuestos a tal efecto (comercialización y finanzas) también están enfocados a lograr una mayor capacidad de la comunidad femenina y una mayor independencia económica para las mujeres. Para apoyar todo esto, se prevé impartir un curso de puesta en marcha y mantenimiento de cooperativas y la creación de una cooperativa compuesta al menos un 80% por mujeres.

Pasando al *Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil*, toda mejora en la alimentación y aumento de poder adquisitivo, implica un progreso en cuanto a salud e higiene. Por tanto, los niños y las niñas también se verían beneficiados de las consecuencias de la elaboración de los cursos. Se pretende incrementar el nivel de ingresos medio de la población en un 30% en 5 años.

Los *Objetivos 5 y 6, relativos a la salud materna y a la lucha contra las enfermedades*, no se verían directamente afectados por los módulos de formación agrícola, pero sí por los de matronas y enfermeras que se pretenden impartir en el mismo Centro de Formación Polivalente.

Para trabajar en concordancia con el *Objetivo 7: Garantizar el sustento del medio ambiente*, se pretende potenciar la puesta en práctica de la agricultura biológica y las técnicas de conservación del terreno. Para ello se han programado cursos de laboreo de conservación, de fabricación y utilización de compuestos orgánicos y de técnicas de protección del terreno.

Por último, en cuanto al *Objetivo 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo*, las actividades propuestas desarrollarán un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas, previsible y no discriminatorio.

Por tanto, como conclusión final se resume que el Centro de Formación Polivalente de Sandiara cumpliría con todas las directrices que marca la ONU a través del alineamiento con los ODM con el objetivo global del Desarrollo Humano.

5.2.4. Alineamiento de los contenidos de los cursos con los objetivos estratégicos del Plan Local de Desarrollo

Para diseñar los cursos que mejor se adapten a las necesidades de la población de la Comunidad Rural de Sandiara, se ha tenido en cuenta como una de las bases para la estructuración de los mismos el estudio del Plan Local de Desarrollo de la Comunidad Rural de Sandiara 2009-2015. El estudio del PLD se podrá ensamblar con la información de base que se ha obtenido previamente para conformar un módulo formativo totalmente ajustado a las necesidades de la población y que por tanto tenga más posibilidades de que la misma lo adquiera como suyo y lo aplique, con lo que se conseguiría su sostenibilidad.

En el PLD se realizó un análisis diagnóstico individualizado de cada uno de los sectores de actividad de la Comunidad Rural, con los principales problemas que existen y las vías posibles de solución, para definir a partir de ello los ejes estratégicos de comportamiento con una serie de objetivos (OE):

- Refuerzo del acceso a los servicios sociales de base
 - OE1: Mejorar la cobertura sanitaria
 - OE2: Reforzar las capacidades del personal médico
 - OE3: Mejorar el acceso a equipamiento que facilite el trabajo de las mujeres
- Apoyo institucional
 - OE1: Reforzar el equipamiento de la casa consistorial
 - OE2: Mejorar la formación de los cargos electos
 - OE3: Reforzar la capacidad socioeconómica de las Organizaciones Comunitarias de Base (OCB).
- Gestión sostenible de los recursos naturales
 - OE1: Fortalecer la información, la educación y la comunicación medioambiental
 - OE2: Restaurar los recursos naturales
- Proteger los recursos naturales
 - OE1: Fortalecer la información, la educación y la comunicación medioambiental
 - OE2: Restaurar los recursos naturales
 - OE3: Proteger los recursos naturales
- Promoción del acceso a los recursos energéticos
 - OE1: Puesta en marcha de un plan de alineamiento
 - OE2: Mejorar la cobertura eléctrica
 - OS3: Promover las energías alternativas
- Promoción de los deportes, la cultura y el ocio
 - OE1: Mejorar el acceso a las estructuras deportivas y socioeducativas
 - OE2: Reforzar las capacidades socioeconómicas y educativas de los jóvenes
- Mejora de las condiciones de higiene y saneamiento
 - OE1: Promover el saneamiento autónomo
 - OE2: Gestionar los residuos sólidos y líquidos
- Promoción de la estrategia de desarrollo económico
 - OE1: Promover la agricultura

- OE2: Reforzar las capacidades técnicas, organizacionales y gerenciales de los agricultores
- Promoción de la educación y de la formación
 - OE1: Mejorar el sector de la educación y de la formación
 - OE2: Promover la educación no formal
- Facilitación del acceso al crédito
 - OE1: Descentralizar el sistema financiero local
 - OE2: Flexibilizar las condiciones de concesión y de acceso al crédito
- Refuerzo de la seguridad
 - OE1: Luchar contra los robos y las agresiones
- Acondicionamiento de las infraestructuras de comunicación
 - OE1: Mejorar la cobertura telefónica y radiofónica
 - OE2: Facilitar el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación
 - OE3: Facilitar el acceso a los pueblos interiores y a las zonas de producción
- Promoción del sector comercial
 - OE1: Mejorar las infraestructuras comerciales
- Promoción del sector ganadero
 - OE1: Desarrollar un cuadro infraestructural de la ganadería
 - OE2: Reforzar las capacidades técnicas, organizacionales y gerenciales de los agricultores
- Promoción del sector de la artesanía y el turismo
 - OE1: Organizar a los artesanos
 - OE2: Reforzar las capacidades de los artesanos
 - OE3: Favorecer el intercambio cultural

Si se realiza un análisis de los objetivos, se puede apreciar que los que han sido marcados en el PLD se encontrarían cubiertos con la ejecución de dichos cursos. El proyecto global del centro está encuadrado de la misma manera en el marco de los ejes estratégicos para el desarrollo de la Comunidad Rural de Sandiara, presentes en el plan citado anteriormente. Si nos concentramos en el aspecto de la educación en agricultura, los cursos que se proponen en el apartado correspondiente cubrirían la mayoría de las necesidades que tiene este sector. Entre las prioridades del PLD para el desarrollo de la Comunidad Rural, está la agricultura. La economía de la región se basa en la agricultura principalmente, que constituye su actividad principal socio-económica, con más del 80% de la población activa ocupada en este sector. Las condiciones climatológicas favorecen una situación de base perfecta para el desarrollo de actividades agrícolas, aunque existen una serie de problemas que es necesario resolver para obtener un desarrollo propicio. Los principales contratiempos que pueden encontrarse reflejados en el PLD y que han sido comprobados a través de una observación directa en terreno, son los siguientes:

- Bajo porcentaje de suelos cultivados y poca fertilidad en materia orgánica.

- Escasez de material agrícola y vetustez. Difícil acceso a los insumos.
- Escasez de semillas de buena calidad y dificultad de acceso a las mismas
- Dificultad para la venta de productos
- Falta de dominio de las técnicas de utilización de los productos fitosanitarios
- Invasión de parásitos
- Elevado precio del abonado químico
- Falta de almacenes para cereales
- Falta de acceso al agua para el riego
- Escaso dominio de las técnicas hortícolas por los productores
- Falta de protección de los campos hortícolas contra saqueos y presencia de animales que se alimentan de los cultivos

De la misma manera, se identifican en este plan una serie de soluciones posibles a tomar en consideración para redinamizar el sector:

- Diversificación de los cultivos mediante nuevas técnicas de formación
- Formar a los agricultores en técnicas de horticultura
- Formar a los agricultores en técnicas de utilización de productos fitosanitarios
- Facilitar la disponibilidad y acceso al abono
- Formar a los agricultores en técnicas de compostaje
- Abonado de los suelos (compost)
- Formar a la comunidad en técnicas de transformación de productos agrícolas
- Puesta en marcha de establecimientos rurales para venta de producción, de materiales y de insumos
- Puesta en disposición de una estructura de ahorro y de crédito para el sustento de los agricultores
- Formar a las organizaciones de campesinos en búsqueda de partenariados

Con los cursos que pretenden realizarse, se incide directamente sobre los ejes que articulan el PLD. Concretamente, la educación en la agricultura está ligada a los siguientes ejes transversales a través de sus acciones concretas:

Eje transversal 3: Gestión sostenible de los recursos naturales

A través de los cursos específicos de bioagricultura, las técnicas de riego, de conservación y mantenimiento del suelo, se cubren los objetivos específicos siguientes:

OE1: Reforzar la información, la educación y la comunicación medioambiental

OE2: Restaurar los recursos naturales

OE3: Proteger los recursos naturales

De hecho, el alumno que reciba la formación necesaria en este cuadro estará preparado para realizar sus propias actividades agrícolas de una forma sostenible y utilizando las técnicas de conservación de terreno. De la misma manera, los cursos citados realizan un trabajo paralelo de sensibilización de la población a la hora de desarrollar sus acciones de una manera respetuosa con el medioambiente.

Eje transversal 8: Promoción de la estrategia local de desarrollo socioeconómico

La impartición de los cursos se relaciona clara y directamente con los dos objetivos específicos de este eje transversal:

OE1: Promover la agricultura

OE2: Reforzar las capacidades técnicas, organizacionales y de manejo de los agricultores

El gran potencial agrícola de la Comunidad Rural hace que la promoción de la agricultura y el refuerzo de las capacidades sean fundamentales para el desarrollo de la misma.

Eje transversal 9: Promoción de la educación y de la formación

También como en el eje transversal número 8, en el 9 la acción se relaciona claramente con los objetivos específicos:

OE1: Mejorar el sector de la educación y de la formación

OE2: Promover la educación no formal

En la Comunidad Rural hay un problema de falta de escolarización, que será resuelto en parte por la facilitación de nuevas oportunidades para los alumnos.

Eje transversal 13: Promoción del sector comercial

Será introducida una formación específica en materia de microfinanzas que ayudará a la población a ser capaz de llevar la contabilidad de sus propias actividades comerciales. Ésta, unida a la formación en la práctica de la comercialización y la instalación de pequeños mercados a la entrada del Centro de Formación Polivalente en los que dar salida a la producción, se considera como fundamental para cumplir con el objetivo específico más importante de este eje estratégico:

OE1: Mejorar las infraestructuras comerciales

Con la realización de los cursos, los alumnos estarán preparados para tomar las riendas del sector comercial y para trabajar directamente sobre las soluciones propuestas desde el PLD y también para reflotar el sector de la agricultura, ya que éste ha sido históricamente uno de los grandes pilares de la economía de la zona. Se ha tenido en cuenta la línea que marca el PLD y la consulta directa a los agricultores para realizar la propuesta educativa que se detalla en el

apartado correspondiente. A continuación se explica cómo influye la realización de los cursos que se van a proponer en relación a la solución de los problemas que tienen actualmente los habitantes de la Comunidad Rural:

- Gracias a los cursos de horticultura se tendrá la posibilidad de realizar nuevos cultivos, así como la obtención de semillas de calidad para las temporadas venideras. De la misma manera, la puesta en marcha de cultivos biológicos abrirá un nuevo mercado. Los agricultores obtendrán conocimientos prácticos que les permitirán mejorar la producción y poner en marcha sus huertos familiares.
- Se realizará una formación en técnicas de reconocimiento y de protección contra plagas, así como enseñanza en utilización de fitosanitarios y métodos biológicos de prevención y defensa.
- La disponibilidad de terreno permitirá el desarrollo de la ganadería, de la cual se podrá obtener un abono orgánico de alta calidad para ser utilizado por los agricultores.
- Será desarrollada una formación a los alumnos sobre técnicas de compostaje, que serán llevadas a la práctica en terreno con los desechos provenientes del ganado y restos de anteriores cosechas.
- Con la puesta en marcha del curso de comercialización y de microfinanzas, el agricultor podrá tener conocimientos sólidos que le ayudarán a la hora de poder negociar la solicitud de un crédito o una financiación. De la misma manera, adquirirá las nociones necesarias para gestionar la economía de la comunidad o de las cooperativas.
- En el proyecto, uno de los objetivos es instalar una serie de pequeños establecimientos a la entrada del terreno propiedad del centro de formación, junto a la ruta nacional, así como otras pequeñas tiendas en los mercados locales de Sandiara y de Mbour, para así dar salida a la producción agrícola.
- Con los cursos propuestos se formará al alumno en la puesta en marcha y la gestión de cooperativas, de modo que se le capacitará para crear sus propias sociedades y desarrollar actividades comerciales.

Fuera del aspecto puramente formativo que constituye la base principal de las actividades realizadas en la presente identificación, el Centro Polivalente de Formación tiene en agenda la realización de más acciones que en el PLD se indican como necesarias para cumplimentar los objetivos específicos y que están remarcadas en la Tabla 16, en la que se pueden ver resaltadas en verde las acciones propuestas por el PLD que se encontrarían cubiertas con la realización de los cursos:

Tabla 16: Árbol de soluciones para los principales ejes estratégicos de desarrollo según el Plan Local de Desarrollo de la Comunidad Rural de Sandiara. En verde los puntos sobre los que se incide directamente

Eje estratégico de desarrollo	Objetivos específicos	Acciones	
Eje 3: Gestión sostenible de los recursos	OE1: reforzar la información, la educación y la comunicación medioambiental	Sensibilizar y formar a la población sobre la gestión de los recursos naturales	
		Regeneración asistida	
	OE2: Restaurar los recursos naturales	Formar a la población y vulgarizar las cocinas mejoradas	
		Crear perímetros de reforestación	
	OE3: Proteger los recursos naturales	Construcción de infraestructuras para evitar la colmatación de las charcas	
		Abrir cortafuegos	
		Puesta en marcha de convenciones locales por zona	
		Redinamizar los jardines ecológicos por la protección de los recursos naturales	
	Eje 8: Promoción de la estrategia local de desarrollo económico	OS1: Promover la agricultura	Redinamizar los comités de vigilancia
			Dotar en tiempo y cantidad de productos fitosanitarios
Dotar a los paisanos de material y semillas de calidad			
Puesta en marcha de bancos de cereales			
OS2: Reforzar las capacidades técnicas, organizacionales y de manejo de los agricultores		Crear unidades de transformación/conservación	
		Formar a los paisanos en técnicas de gestión, marketing y comercialización	
		Formar a los productores en técnicas de producción, conservación y almacenamiento de semillas	
		Dar formación en horticultura	
		Formación en transformación de hortalizas	
		Formar a los productores en dinámicas organizacionales	
Eje 9: Promoción de la educación y de la formación	OS1: Mejorar el sector de la educación y de la formación	Construcción de pequeñas cabañas	
		Cercar algunas escuelas	
		Construir sanitarios	
		Puesta en marcha de cantinas escolares	
		Construir nuevas salas de clase	
		Dotar a las escuelas de material didáctico	
		Promover los pozos mejorados	
	OS2: Promover la educación no formal	Motivar a los monitores	
		Desarrollar un programa post-alfabetización	
		Modernizar y apoyar materialmente a las daaras	
		Construir una daara moderna	
		Abrir una biblioteca comunitaria	
		Información y sensibilización sobre el cuidado de los niños en la escuela	
		Equipar a los horticultores en materiales pesados	
Eje 13: Promoción del sector comercial	OS1: Mejorar las infraestructuras comerciales	Llevar a Sandiara un mercado moderno	
		Crear tres puestos de venta en las villas centrales	
		Crear boutiques	

Se considera que el plan que se propone a continuación en materia de educación en agricultura se adapta perfectamente a las directrices que marca el PLD y, por tanto, a las necesidades reales de la población de la Comunidad Rural de Sandiara. Es por ello que la implantación de los cursos citados está plenamente justificada y es pertinente.

5.2.5. Principales características de los cursos

Las principales líneas de enseñanza sobre las que se basarán los módulos de formación son:

a) Los cursos serán eminentemente prácticos. Debido a la diversidad de nivel académico de los futuros alumnos, no es conveniente realizar una formación con una fuerte base teórica. Se debe, por tanto, aportar principalmente conocimientos prácticos, que serán consolidados en los campos de ensayo.

b) Ha sido constatado igualmente que la duración de cada uno de los cursos no debe sobrepassar en ningún caso los seis meses, a fin de que los índices de abstención no se disparen debido a la fatiga acumulada por los alumnos. No es obligatorio que todos los módulos tengan la misma duración. Ciertas materias a impartir serán comunes a diversos cursos, por lo que podrán ser realizadas clases conjuntas.

c) Los horarios podrán ser convenidos, intentando limitar los días de impartición de los cursos entre lunes y viernes, aunque esto no es de imperiosa necesidad. En lo que concierne a las horas de formación por día, se pretende que no sean más de tres o cuatro, porque aquellos que se presenten a las clases no resulten excesivamente fatigados y tengan la energía necesaria posteriormente para ocuparse de sus actividades cotidianas.

d) Hay al menos seis salas grandes disponibles para realizar los cursos en los edificios que son actualmente en construcción. Todas ellas serán convenientemente equipadas con mobiliario y el material básico necesario.

e) Durante el año se intentará ensamblar la mejor temporada para realizar cada uno de los cursos, adaptándose a diferentes aspectos como la época de lluvias, la temporada seca y los cultivos que se desarrollan en cada una de ellas.

f) Es fundamental que los cursos sean lo más económicos posible, pero no gratuitos. Es la única forma de que aquellos que se inscriban en los mismos lo hagan porque realmente tienen una motivación y que se esfuercen en dar lo mejor de sí. Dicha tasa consistirá en un pago único de aproximadamente un euro, aunque se podrá pagar mediante horas de trabajo en la escuela ayudando a realizar cualquier tipo de labor. Será necesario también que el alumno firme un contrato moral.

5.2.6. Propuesta de cursos

En el presente apartado se enumeran los 11 cursos que serán propuestos y los puntos clave que se abordarán en los mismos. Existe la posibilidad de crear otros no están comprendidos en esta lista y que puedan resultar también de interés. Los cursos propuestos son:

1. Curso práctico de manipulación de útiles agrícolas y maquinaria
2. Curso básico de manejo y conservación de suelo
3. Curso práctico de técnicas de riego
4. Curso práctico de horticultura
5. Reconocimiento y protección contra plagas
6. Curso de obtención y manejo de semillas
7. Curso práctico específico de agricultura ecológica
8. Curso de reforestación
9. Formación en técnicas de almacenamiento, transformación y conservación de alimentos
10. Microfinanzas y comercialización de productos agrícolas
11. Curso de creación y gestión de cooperativas

A continuación se describen los cursos, señalando sus objetivos generales, específicos y las observaciones relativas a cada uno de ellos. Esta descripción es realizada de una manera general y ha sido presentada a las diferentes entidades que potencialmente puedan colaborar en la creación del programa formativo. Finalmente se ha alcanzado un acuerdo con los *Corps de la Paix* para que sean ellos quienes realicen el programa formativo en materia de agricultura. Los datos concretos de medios humanos y materiales necesarios para la puesta en marcha, así como la duración, número de alumnos y presupuesto se encuentran reflejados en el Anexo II: "Propuesta Corps de la Paix". Es dicha organización la que proporciona el personal técnico para la formación sin coste alguno. Por el contrario, los gastos de material corren por cuenta del Centro Polivalente de Formación.

CURSO PRÁCTICO DE MANIPULACIÓN DE ÚTILES AGRÍCOLAS Y MAQUINARIA

Objetivo general:

El objetivo general de este curso es que los alumnos aprendan los útiles agrícolas que son utilizados en el terreno, manuales y mecánicos, así como distinguir las funciones de cada uno de ellos. En segundo lugar, se incidirá en su manejo para una utilización eficiente en el terreno. Se considera importante también que la población perfeccione todo lo relativo al manejo de bestias de tiro, ya que aún son muy utilizadas en la Comunidad.

Objetivos específicos:

- Perfeccionamiento en técnicas de manejo de bestias de tiro.

- Identificación de las principales herramientas manuales de uso agrícola para las diferentes fases del ciclo vegetativo (preparación del terreno, desarrollo del cultivo, periodo post-cosecha y recolección). Nociones prácticas en cuanto a la utilización de las mismas.
- Identificación de los principales útiles mecánicos, tales como los motocultores y la maquinaria puesta en marcha mecánicamente.
- Un entrenamiento práctico en la manipulación de tractores y sus aperos en las parcelas puestas a disposición por el Centro Polivalente.

Observaciones:

- El centro de Formación Polivalente realiza formación en herrería. Los alumnos del curso citado podrán fabricar los útiles manuales necesarios para ser utilizados en las parcelas de ensayo.
- Se debe dar un papel predominante a la formación de los alumnos en tracción animal, porque ésta es la más utilizada normalmente.

CURSO BÁSICO DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELO

Objetivo general:

En este curso se pretende que el alumno aprenda a desarrollar las técnicas de manejo y conservación de terreno para evitar la pérdida de características del suelo en lo que concierne a humedad, materia orgánica y nutrientes, derivado de los trabajos realizados en el mismo. En las materias a impartir se incluirá la instauración de rotaciones y de alternativas de cultivo. El laboreo de conservación y el compostaje para una aplicación directa sobre el terreno.

Objetivos específicos:

- Aprendizaje práctico en técnicas de laboreo de conservación.
- Fabricación de compost y su aplicación posterior.
- Establecimiento de alternativas de cultivos y rotaciones de los mismos.

Observaciones:

- Este curso se considera fundamental debido a la importancia que tiene la conservación del terreno en las prácticas agrícolas a fin de mantener las cualidades del mismo y poder realizar prácticas agrícolas sostenibles a largo plazo.
- La materia orgánica para realizar el compost podrá ser obtenida de las deyecciones de los propios animales que serán criados en la Comunidad y de los restos de las anteriores cosechas. Asimismo, podrá ser complementada con la obtenida de explotaciones anexas a un precio muy reducido o incluso de manera gratuita.

CURSO PRÁCTICO DE TÉCNICAS DE RIEGO

Objetivo general:

El objetivo del curso es que el alumno conozca las alternativas más importantes a la hora de instaurar un sistema de riego en una parcela de trabajo y aprender a instalar la opción más adaptada en cada caso, según las circunstancias concretas y las necesidades del cultivo.

Objetivos específicos:

- Conocer los sistemas de riego existentes: Por gravedad, de cobertura, gota a gota, por aspersión.
- El montaje, puesta en marcha y mantenimiento de un sistema de riego.
- El aprendizaje de buenas prácticas de riego.

Observaciones:

- Se va a procurar un pozo para la extracción de agua para las parcelas, accionando los mecanismos mediante la utilización de energías renovables en la medida de lo posible.
- Las experiencias previas realizadas en la misma Comunidad Rural confirman que el agua, aunque no es apta para el consumo humano debido a su alta concentración en flúor, puede ser utilizada para riego de cultivos tolerantes a la sal en suelos bien drenados. La dotación de agua de la perforación del proyecto podría asemejarse a la de un proyecto previo realizado en la Comunidad Rural de Bacoumbel, gracias a la proximidad entre ambas comunidades. Ésta sería aproximadamente de de 20-25 m³/h (5-7 L/s). Las necesidades de los cultivos se verían cubiertas con esta cantidad.

CURSO PRÁCTICO DE HORTICULTURA

Objetivo general:

Con el curso de horticultura se busca entrenar al alumno sobre las materias específicas del cultivo de productos hortícolas, tales como tomate, pimiento, berenjena, patata, nabo, melón o col. De esta manera, tras el periodo de práctica en terreno, cada alumno podrá desarrollar su propio huerto a nivel doméstico para el mantenimiento de la familia y para una mejora general de la alimentación.

Objetivos específicos:

- Instrucción en la explotación de huertos a pequeña escala para el autoabastecimiento.
- El manejo de útiles básicos de trabajo en un huerto.
- La prevención y la lucha contra plagas específicas.
- La fertilización orgánica e inorgánica.
- Instrucción en la creación y desarrollo de huertos urbanos.
- Aprender a realizar viveros y el posterior trasplante de la plántula al terreno.

Observaciones:

En el presente curso, diversas materias a dar podrán ser coordinadas con aquellas impartidas en otros itinerarios y que tengan un contenido en común, por lo que tendrán la posibilidad de enseñarse de manera conjunta.

RECONOCIMIENTO Y PROTECCIÓN CONTRA PLAGAS

Objetivo general:

Dotar al alumno de los conocimientos de base para la caracterización de las plagas que tocan los cultivos principales que son desarrollados en la zona o que podrían ser implantados en ella, principalmente a través de la identificación de imágenes o de casos reales sobre el terreno. De la misma manera, el alumno será formado para actuar contra dichas plagas utilizando remedios biológicos o químicos, aunque dando prioridad a los naturales.

Objetivos específicos:

- Los métodos de prevención contra plagas: Rotación de cultivos, establecimiento de alternativas, prevención biológica y utilización de fitosanitarios.
- La caracterización visual de las plagas que afectan a la patata, patata dulce, okra, jaxatu, cacahuete, cereales y otros cultivos que pueden desarrollarse potencialmente en la zona.
- Lucha biológica y química contra las plagas caracterizadas.
- Dotar al alumno de los conocimientos básicos en lo que concierne al manejo integrado de plagas.

Observaciones:

- Se procurará a los alumnos de material didáctico para la documentación y la clasificación de plagas, tal como imágenes impresas en papel.
- Sobre los campos de prácticas que se pondrán a disposición de los receptores del curso, los ejercicios podrán ser realizados en un terreno utilizando las técnicas de manejo de cada útil para cada cultivo en sus diferentes fases de desarrollo.

CURSO DE OBTENCIÓN Y MANEJO DE SEMILLAS

Objetivo general:

El objetivo del curso consiste en que los alumnos aprendan a conseguir sus propias semillas y que éstas sean de buena calidad, para lo cual se utilizan diferentes técnicas de producción. Con este curso los alumnos evitarán la dependencia económica que genera la obtención de semillas en el mercado. De la misma manera, se pretende que los alumnos aprendan a producir sus propios granos para comercialización.

Objetivos específicos:

- Conocer los procesos de generación, desarrollo y maduración de los granos.

- Aprendizaje en las técnicas de multiplicación y de producción de granos, también desde el punto de vista económico.
- Manejo de semillas sobre el terreno.
- Almacenamiento y conservación de granos.

Observaciones:

- El alumno estará preparado para realizar operaciones de secado y acondicionamiento de grano, clasificación por tamaños, tratamiento y empaquetado, distribución y venta en el mercado.

CURSO PRÁCTICO ESPECÍFICO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA

Objetivo general:

Los alumnos que realicen este curso aprenderán las técnicas de base de la agricultura orgánica para desarrollar sus actividades de manera respetuosa con el medio ambiente y sostenible. De la misma manera, la producción obtenida con estas prácticas agrícolas será de mayor calidad, más saludable y tendrá un valor añadido en el mercado.

Objetivos específicos:

- Obtener los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar cultivos biológicos.
- Aprender cuáles son los métodos principales de lucha biológica contra las plagas y las enfermedades de los cultivos (biofungicidas, bioinsecticidas...) así como su utilización.
- Desarrollar los métodos de fertilización biológica.

Observaciones:

A través de la elaboración de este curso, se presenta una ocasión importante de abrir nuevos mercados y de diferenciarse del resto de productores. Esto influirá sobre el éxito comercial de la producción obtenida.

CURSO DE REFORESTACIÓN

Objetivo general:

Este curso ha sido propuesto para cubrir el deseo de la población de la Comunidad Rural de frenar la deforestación que está dejando la zona sin masa arbórea. En combinación con la formación en cocinas solares que se pretende realizar en el futuro con la marcha del centro, el objetivo global es obtener un aumento de la masa vegetal de la comunidad y una disminución de la dependencia de la madera para las actividades cotidianas.

Objetivos específicos:

- Estudio de las especies que se adapten mejor al medio
- Preparación de los viveros.
- Preparación de los germinadores.

- Métodos de producción de plántulas.
- Los cuidados de los viveros (riego, fertilización, control de enfermedades).
- El proceso de plantación: Los primeros pasos, la producción de plántulas y su posterior trasplante.

Observaciones:

- Las prácticas del curso podrán ser realizadas en los terrenos de la Comunidad Rural que están desprovistos de cobertura vegetal.
- Se abre una posibilidad de comercio futuro con las plántulas obtenidas en los viveros.
- Es un curso abierto a todos los sectores de la población.

FORMACIÓN EN TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Objetivo general:

Conseguir, por un lado, que los alumnos que sean formados en las técnicas de almacenamiento de la producción obtenida puedan disponer de un stock para la temporada del año en la que no hay producción. Por otra parte, se pretende que la población sea capaz de transformar sus alimentos para consumo en contratemporada, venta o almacenamiento en forma de conservas.

Objetivos específicos:

- Instrucción en la fabricación de almacenes de grano y de otras infraestructuras para mantener las propiedades de los productos en el largo plazo, protegiéndolos contra la degradación, y la invasión de agentes externos.
- Aprendizaje en la elaboración de confituras y de conservas con alimentos tales como los frutos de los árboles (banana, mango, manzana, papaya) o los productos hortícolas.
- Técnicas de transformación de alimentos, tales como la elaboración de harina o de pan a partir de los cereales producidos, para su posterior consumo o venta.

Observaciones:

- Uno de los aspectos principales sobre los que la población local ha incidido es el almacenamiento de la cosecha obtenida para la venta en las épocas de baja producción. De la misma manera, las mujeres han expresado su deseo de aprender a realizar conservas, confituras y a transformar la producción. El desarrollo de estas capacidades les hará ocupar un papel mucho más predominante dentro de la comunidad.
- Son las mujeres de la Comunidad Rural las que han mostrado mayor interés en este tipo de cursos.

MICROFINANZAS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS

Objetivo general:

Conocer los medios de comercialización de productos existentes en el mercado para dar la salida más conveniente a la cosecha realizada. De la misma manera, se busca dotar al alumno de los conocimientos mínimos necesarios en microfinanzas para que ellos sean capaces de ocuparse de sus propias actividades con solvencia y de manera independiente.

Objetivos específicos:

- Dar nociones de contabilidad básica y de microfinanzas, de aplicación práctica: Control de ingresos, de gastos y de rentabilidad.
- Formación en búsqueda de canales comerciales y en habilidades de negociación.

Observaciones:

- La escuela busca realizar un comercio con la producción agrícola obtenida en las tierras, gracias a la instalación de pequeños mercados locales y a la exportación a los pueblos adyacentes y a los complejos hoteleros de la zona turística de Saly.
- Se procurará la instalación de un puesto de comercio de productos en la entrada de la escuela, en el cual se podrá realizar la instrucción práctica utilizando productos de la propiedad o de la zona.
- Este curso está predominantemente dirigido a las mujeres, que son las responsables de la comercialización de productos y de las finanzas en el seno de la Comunidad Rural.

CURSO DE CREACIÓN Y GESTIÓN DE COOPERATIVAS

Objetivo general:

Se considera fundamental resolver los problemas que existen en las cooperativas en lo que concierne a su creación y gestión, así como en lo relativo a la rendición de cuentas. Hay que promover el cooperativismo como base para el desarrollo de las comunidades rurales en el marco de la agricultura y el comercio.

Objetivos específicos:

- Creación de cooperativas: Sus funciones y sus objetivos, los requerimientos legales para su configuración, los procedimientos administrativos y la puesta en marcha.
- Gestión de cooperativas: El manejo de la contabilidad, la transparencia y la rendición de cuentas.
- Es un curso abierto a todo el mundo, pero prioritariamente está destinado a las mujeres, que deberán aprender a organizarse en las cooperativas para poder obtener el mejor rendimiento comercial a sus cosechas.

Observaciones:

- Una buena gestión de cooperativas, que es transparente y con una contabilidad bien definida, se considera un eje articulador del desarrollo de la Comunidad Rural.
- Se intentará crear una cooperativa de mujeres para mejorar la comercialización y gestión de productos en la Comunidad Rural.

5.2.7. Cronograma de actividades

En cuanto a la programación de los cursos a impartir, en el presente apartado se realiza un resumen del cronograma de actividades propuesto por *Corps de la Paix* para el desarrollo del programa educativo. La formación se realizará de la siguiente manera: se establecen sesiones periódicas de varias horas de duración en la que el técnico acude a terreno a realizar la formación teórica de los aspectos descritos en el programa. El tiempo que pasa entre una sesión y otra se dedica a la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, bajo la supervisión diaria por parte de un representante local preparado a tal efecto. Asimismo, el técnico realizará un seguimiento periódico del desarrollo de las actividades.

Formación agroforestal:

Tabla 17: Cronograma actividades formación agroforestal

SESION	FECHA	TEMÁTICA	DURACION
1	Marzo - abril	Establecimiento de un vivero forestal	2 h
2	Mayo	Tecnologías agroforestales	3 h
3	Junio - julio	Injertos (Teoría y práctica)	4 h
4	Agosto	Trasplante	5 h
5	Septiembre	Manejo de huertos frutales	1,5 h

En cuanto al otro punto fuerte del programa, la horticultura, la formación a realizar será la siguiente (Tabla 18):

Formación en horticultura:

Tabla 18: Cronograma actividades formación hortícola

SESION	FECHA	TEMÁTICA	DURACION
1	Dos meses antes de la temporada	Compostaje	1 h
2	Inicio de la temporada hortícola	Preparación vivero vegetal	2 h
3	Diez días tras la sesión 2	Preparación cama siembra	2 h
4	30 días tras la sesión 3	Introducción a la horticultura	2,5 h
5	Justo después del trasplante	Mantenimiento de jardín	1 h
6	Tres semanas tras el trasplante	Manejo plagas (3 sesiones)	9 h (total)
7	Simultáneamente al trasplante de los semilleros	Cultivo y usos de la moringa	2 h

5.2.8. Presupuesto módulo formativo

Conforme a las actividades a realizar acordadas con *Corps de la Paix*, se ha elaborado el presupuesto para la puesta en marcha de los cursos en base al listado de materiales recibido

por dicha organización. En la Tabla 19 se puede ver resumido. Tanto el detalle de cada una de las partidas como las correspondientes facturas proforma se encuentran en el anexo III.

Tabla 19: Resumen presupuesto módulo formativo Centro Polivalente de Formación

RESUMEN			
PARTIDA	PRESUPUESTO		PORCENTAJE
	FCFA	€	%
1 LABORES PRIMARIAS	6.195.000	9.531	10
2 HERRAMIENTAS	1.328.975	2.045	2
3 INSUMOS	361.584	556	1
4 SISTEMA DE RIEGO	12.994.278	19.991	22
5 CERRAMIENTO	3.520.000	5.415	6
6 PERFORACIÓN	27.045.600	41.609	46
7 GENERADOR	7.828.262	12.043	13
8 RECURSOS HUMANOS	40.000	62	0
TOTAL	59.313.699	91.252	100

5.3. Resumen de la propuesta de programa formativo

Se han propuesto dos bloques formativos diferenciados. Uno se centra en los aspectos más agroforestales y el otro trata de todo lo relacionado con la horticultura. La formación agroforestal se realizará entre los meses de marzo y septiembre y consta de cinco seminarios teóricos y actividades prácticas entre cada uno de ellos, con un seguimiento continuo. En cuanto a la formación hortícola, empieza dos meses antes del inicio de la temporada de lluvias (finales de junio) y consta de siete seminarios teóricos y realización de actividades prácticas en terreno entre ellos. Para la realización de todos los ejercicios prácticos, el Centro Polivalente dispone de 5 ha de terreno preparadas a tal efecto en las que los alumnos tendrán asimismo todos los materiales y herramientas necesarias para el desarrollo de los mismos. Se considera que el número mínimo de alumnos en cada clase sea de cinco y el máximo de 25, por lo que teniendo en cuenta que se pueden formar diferentes grupos, se estima que se podría formar cada año al menos a 75 alumnos, a los que se realizará un seguimiento posterior de sus actividades una vez finalizado el proceso formativo.

La idea general que se busca transmitir a las mujeres, hombres y jóvenes que van a recibir los cursos formativos es que con la adquisición de algunos conocimientos básicos y eminentemente prácticos es posible desarrollar una agricultura a nivel local sostenible en el tiempo, respetuosa con el suelo, que proporcione mejoras palpables en la alimentación y en la salud y que de la misma manera sea ventajosa económicamente.

Se quiere asimismo promover el asociacionismo entre personas para poder realizar acciones más consolidadas, de mayor envergadura y que puedan aportar mayor beneficio económico, utilizando la creación de cooperativas como eje articulador de las mismas. También se

considera un valor fundamental el hecho de animar a las personas a poner en marcha sus propias iniciativas de generación de nuevas actividades, con los conocimientos adquiridos en la Escuela de Formación Polivalente. La adquisición de conocimientos resulta un activo muy importante para la Comunidad Rural, de la mano de un desarrollo sostenible, autónomo e independiente de los factores externos a la misma.

Se considera muy positiva la realización de este tipo de experiencias, ya que si funcionan correctamente son fácilmente reproducibles en las comunidades vecinas, con lo que se podría ampliar la red formativa en el futuro. Teniendo en cuenta que la agricultura supone una de las bases principales de la actividad del país, el refuerzo de la educación en este ámbito resulta un impulso importante en el desarrollo. Las temáticas escogidas a la hora de impartir las diferentes materias han sido elegidas tras haber seguido un proceso de consulta previo a todos los actores implicados en el proyecto, para realizar una toma de decisiones lo más ajustada a la realidad de la Comunidad Rural y sus necesidades. Los contenidos de los cursos no están cerrados y se aceptarían sugerencias por parte de los organismos colaboradores que pudieran mejorarlos o completarlos.

6. PLAN DE EXPLOTACIÓN DE LOS TERRENOS DEL CENTRO POLIVALENTE DE FORMACIÓN

Para el éxito del proyecto éste debe ser autosuficiente y ser gestionado de una manera autónoma. Para dotar de sostenibilidad al centro de formación se van a trabajar los terrenos anexos de los que se dispone. Se trata de una finca que ocupa una superficie total de 41 ha en una única parcela, con la explotación de la finca y la venta de la producción obtenida se pretenden cubrir los gastos de mantenimiento de la Escuela así como los salarios, materiales y obras de ampliación o nuevas actividades que se puedan realizar en el futuro. Por tanto, en el presente apartado se realizará un plan de explotación de los terrenos de la propiedad, así como un estudio económico del mismo.



Ilustración 19: Situación actual de los terrenos pertenecientes al Centro Polivalente de Formación de Sandiara habilitados como Campos de Prácticas

En primer lugar se utilizará la información de base que se ha recopilado durante la identificación de las actividades de la zona, en la que se han descrito cuáles son los cultivos que se desarrollan principalmente a nivel local. De esta manera tendremos una idea de lo que se puede implantar en el modelo de producción que se va a proponer. Hay que procurar que las especies que se establezcan estén lo más adaptadas posible al medio y que sean de uso común para que sean aceptadas por la población y por tanto se puedan comercializar fácilmente en el periodo de post cosecha. Según las viaistas al terreno y las conversaciones mantenidas con los habitantes de la zona, los cultivos que se desarrollan principal y casi exclusivamente son: okra (*Abelmoschus esculentus*), cassava o yuca (*Manihot esculenta*),

jaxatu (*Solanum aethiopicum*) y algún otro cultivo a muy pequeña escala. En cambio, no se realiza casi ningún tipo de actividad agrícola para obtener tomate u otras hortalizas, que proporcionen a la población una mayor variedad en su alimentación y una fuente de ingresos alternativa. Asimismo, una mejora en la producción proporcionaría una mayor capacidad de comercialización y más independencia económica para invertir en el futuro crecimiento de la cooperativa, con lo que ello conllevaría para el desarrollo. Una vez conocida la información de base se realizará una descripción de cuáles son las opciones escogidas para establecer una alternativa de cultivos a la hora de realizar el plan de explotación. Se realizará un estudio del terreno con la implantación de las alternativas seleccionadas y se calculará de qué manera hay que completar al mismo para hacer viable el desarrollo de los cultivos. Finalmente, se hará un balance económico de todas las operaciones para conocer la rentabilidad del plan de producción escogido.

6.1. Bases técnicas de la producción agrícola

6.1.1. Ocupación de los suelos:

Se dispone de 41 ha, de las cuales 30 ha son de suelo pesado (deck) y las otras 11 pertenecen a un tipo de suelo arenoso (dior).

Se prevé que la ocupación del terreno sea la siguiente (Ilustración 20), teniendo en cuenta los tipos de suelo, las necesidades de la población y las oportunidades de los mercados adyacentes (mercado local, infraestructuras turísticas de los alrededores):

- Zona T: Cultivos de temporada: 10 ha de agricultura tipo extensivo durante el periodo de invierno, que coincide con la temporada de lluvias (Julio – Octubre). De esta manera los cultivos aprovecharán la ausencia de cargas ligadas al agua y será posible obtener una buena producción debido al gran aporte de agua de lluvia. La disponibilidad del terreno y las características del mismo hacen que este tipo de cultivos se desarrolle en suelo dior.
- Zona H: Cultivos hortícolas: 10 ha de horticultura de contratemporada y con riego. Para ello se van a utilizar las hectáreas disponibles de suelo tipo deck, que son las que más se ajustan a las necesidades de este grupo de cultivos.
- Zona F: Cultivo de frutales: 15 ha de arboricultura frutal. En ella se van a implantar tres diferentes tipos de cultivos arbóreos sobre un suelo tipo deck.
- Zona P: Campos de prácticas e instalaciones: 6 ha para la realización de las actividades prácticas de los alumnos del Centro y para la ubicación de las instalaciones del mismo.

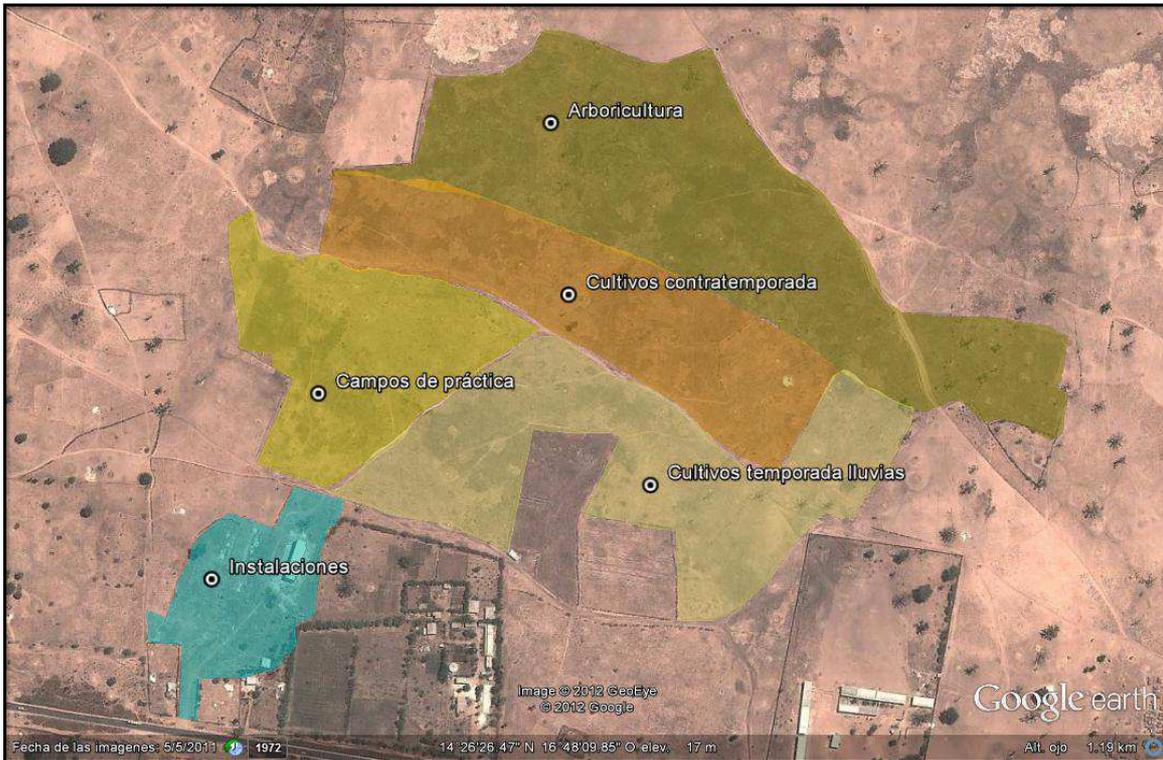


Ilustración 20: Distribución parcelaria propuesta para los terrenos del Centro Polivalente de Formación de Sandiara, Senegal.

Sobre un total de 41 ha se realizará una ocupación de 35 ha por parte de los cultivos. Las otras 6 se destinarán a otros usos, entre los que se encuentra la ubicación de las instalaciones y la habilitación de espacios para la puesta en marcha de las prácticas en terreno de cada uno de los módulos formativos previstos.

6.1.2. Establecimiento de alternativas y caracterización de los cultivos

En el presente apartado se van a describir cuáles son los cultivos escogidos para el establecimiento del plan de explotación, la elección de alternativa para cada temporada y tipo de terreno. Se establecerán rotaciones para los cultivos y se detallarán los itinerarios técnicos de cada uno de ellos.

6.1.2.1. Cultivos extensivos e itinerarios técnicos

Los cultivos extensivos o de temporada se desarrollarán, tal y como se ha indicado con anterioridad, en los suelos tipo dior y durante la época de lluvias, lo cual los liberará de la carga asociada al consumo de agua de riego para su crecimiento. Los suelos de este tipo son de textura arenosa, poseen un humus de tipo mull poco abundante, un pH ligeramente ácido y una tasa de saturación media.

El calendario de producción adoptado se puede observar en la Tabla 20. La superficie será dividida en tres parcelas del mismo tamaño.

Tabla 20: Alternativa de cultivos en época de lluvias en Sandiara, Senegal

PARCELA	CULTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
I	Cacahuete (<i>Arachis hypogaea</i>)												
	Sandía (<i>Citrullus lanatus</i>)												
II	Mijo (<i>Panicum miliaceum</i>)												
	Niébé (<i>Vigna unguiculata</i>)												
III	Maíz (<i>Zea mays</i>)												

En cuanto a la rotación, ésta será la que se establece a continuación (Tabla 21):

Tabla 21: Rotación de cultivos de época de lluvias en Sandiara, Senegal

PARCELA	Años 0 y 3	Años 1 y 4	Años 2 y 5
I	Cacahuete/sandía	Mijo/niébé	Maíz
II	Mijo/niébé	Maíz	Cacahuete/sandía
III	Maíz	Cacahuete/sandía	Mijo/niébé

La rotación anterior se puede ver gráficamente en la Ilustración 21.

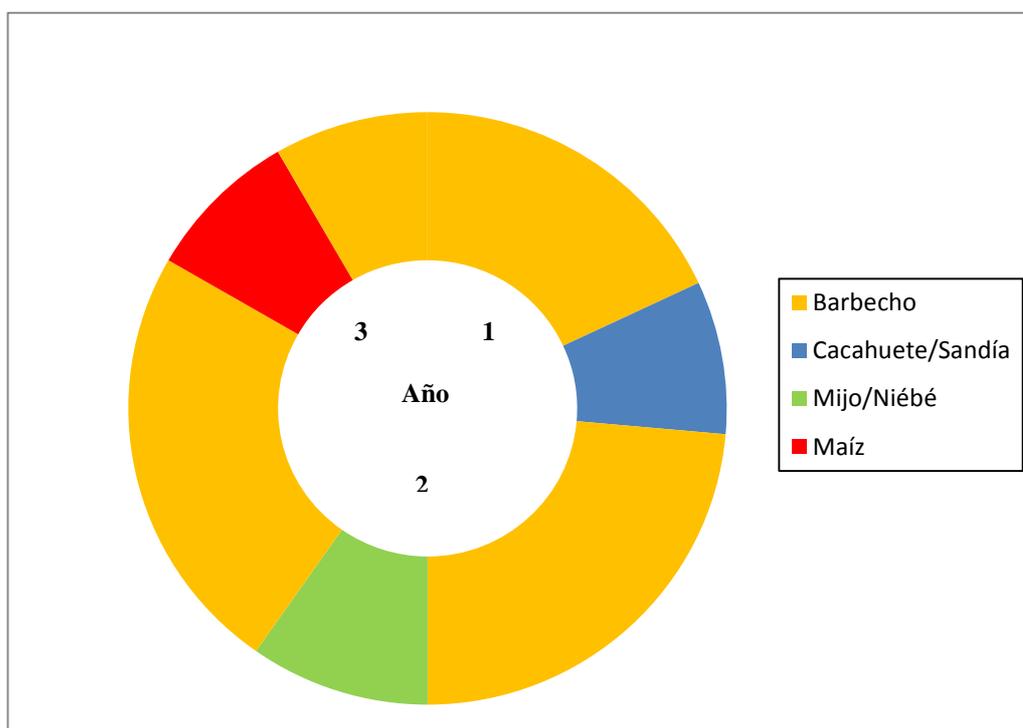


Ilustración 21: Rotación de cultivos de temporada a tres años en la época de lluvias (de mes a mes) en Sandiara, Senegal.

Cacahuete/sandía

En el suelo pesado en el que se va a desarrollar esta asociación, la labranza profunda es necesaria (25-30 cm con enterramiento de todos los residuos de cosecha previamente picados), seguida del paso de una grada de discos o a dientes rígidos (grada-cultivador equipado con rejas de escarificación) para el mullido superficial.

Los trabajos de reanudación después de una labranza de fin de ciclo, con enterramiento de rastrojo o de abono verde, se efectúan con una grada de discos, que deshaga los terrones sin sacar a la superficie las materias enterradas. Los modos de preparación del suelo antes del cultivo varían según los tipos del mismo, las condiciones pluviométricas, las oportunidades de irrigación o de drenaje, las variedades cultivadas y también del grado de mecanización adoptado para los trabajos de cosecha:

- Cultivo en llano en suelos más ligeros, poco accidentados, en zonas con pluviometría débil.
- Cultivo en tablas anchas que corresponden a la vía del tractor, facilitan los trabajos de cosecha mecanizada.
- Cultivo sobre caballones en las zonas con pluviometría fuerte o con irrigación, con tabiquería de los mismos para limitar el efecto de la erosión.

El esparcimiento de estiércol de fondo (4,5 t / ha) es realizado en superficie o en el momento de la preparación de la cama de semillas, eventualmente con aplicación de un producto herbicida sistémico, aunque existen soluciones naturales como utilizar una alta densidad de siembra para que las plantas creen sombras que eviten el desarrollo de la maleza. Se dará preferencia a la utilización de productos de origen orgánico frente a los químicos. Un ejemplo sería la utilización de vinagre, que con una concentración de ácido acético del 10% al 20% es capaz de eliminar entre el 80% y el 100% de las malas hierbas, El ácido acético se degrada rápidamente en el agua (es por eso que no es recomendable aplicarlo tras una lluvia) y no se bioacumula, es biodegradable. Si bien es cierto que el vinagre reduce el pH del suelo hay que tener en cuenta que este valor volverá a su estado normal dentro de las 48 horas siguientes a la aplicación. El vinagre puede eliminar todas las especies de malas en distintos estados de desarrollo. Un paso de grada de discos favorece la penetración de los productos herbicidas, procediendo a una afinación y una nivelación superficial del suelo.

La profundidad de siembra para el cacahuete varía con la naturaleza del suelo y con la fecha de la misma en relación al régimen de las lluvias (en ausencia de irrigación). En general, cuanto más avanzamos en temporada, más hay que sembrar superficialmente para favorecer una germinación rápida. En los suelos arenosos, cinco o seis centímetros es la profundidad ponderada normalmente. La siembra demasiado profunda arrastra un desarrollo endeble de las plantas y un levantamiento irregular. En los suelos deck, la profundidad será ligeramente menor.

La densidad de siembra varía esencialmente con arreglo a la variedad cultivada y condiciones agroclimáticas, pero también depende de otros factores más técnicos como la separación entre las líneas de siembra, el tipo de irrigación y la gordura de las semillas. Asimismo, una elevada concentración de siembra se puede utilizar como método para controlar la incidencia de plagas aéreas.

Se va a utilizar una variedad tardía para que los últimos 15 - 20 días de su crecimiento estén comprendidos ya en el período de fin de lluvias, lo cual va a favorecer su desarrollo final. Se ha escogido la "A Virginia" por se la que mejor se adapta a las necesidades. Para las variedades más tardías, la densidad es de unos 80.000 o 120.000 plantas / ha (60 cm x 15 cm). Para la producción de cacahuate de boca, como en Senegal en la zona de pluviometría comprendida entre 400 y 800 mm (zona de interés), las variedades óptimas son:

- Variedad "A Virginia" con semillas gruesas: 80.000 plantas / ha.
- Variedad "A Runner", semillas medias: 135.000 plantas / ha.

En cultivos mecanizados, es necesario adaptar estas densidades por hectárea, teniendo en cuenta:

- Modos de cultivo (siembra en llano o sobre caballones, en cultura pluvial o con irrigación).
- Pérdidas a la siembra o en curso de crecimiento.
- Oportunidades de utilizar máquinas para las deshierbas mecánicas.
- Modos de cosecha (líneas emparejadas para maquinaria adaptada).
- El recubrimiento del suelo por las plantas que debe ser lo mayor posible para limitar los fenómenos de erosión.

Junto a la rotación de cultivos y a las labores del suelo, los cultivos asociados (dos cultivos que comparten el mismo espacio y tiempo) es otro factor importante a la hora de establecer una lucha integrada contra plagas, ya que las plagas son menos eficientes en la localización y utilización de su planta huésped. Por esta razón, se propone la asociación del cacahuate con una cucurbitácea, en este caso la sandía.

La sandía de invierno se siembra al inicio de la temporada de lluvias, entre el 15 de junio y el 15 de julio. En cuanto a la siembra, se deben introducir tres o cuatro granos por agujero, separados dos o tres centímetros y a una profundidad de aproximadamente dos centímetros. En cuanto al marco de plantación, se puede aplicar un 2 m x 2 m. En la siembra es conveniente aplicar un abonado orgánico de fondo (5 t / ha) a lo largo de la línea de plantación y otro alrededor de cuarenta días después de la misma de 5 t / ha.

Sobre todo en las primeras fases de crecimiento del cultivo es necesario realizar un escardado y alrededor de tres semanas después de la siembra hay que entresacar hasta dejar una o dos plantas por agujero.

En cuanto al mantenimiento de la sandía durante su fase de desarrollo, aunque ésta es suficientemente tolerante a la sequía puede ser conveniente realizar un pequeño aporte de agua durante la fase de crecimiento del fruto con una cubeta directamente en el pie o a lo largo de la línea del cultivo.

El ciclo de la sandía es de alrededor de 85 días y la primera cosecha se realiza a los 65 días de la plantación. Los frutos maduros son reconocibles por la zarza desecada junto al pedúnculo, el crujido cuando se aprieta el fruto entre las manos y la vibración característica cuando se le agita. El fruto tiene una buena conservación, lo que facilita la comercialización del mismo.

Mijo/Niébé

En la zona de interés, el mijo es el cereal más cultivado y constituye la base alimentaria de la población. Se cultiva generalmente en dicho área en asociación con el niébé. Predomina la utilización de variedades locales, que generalmente son de tipo Souna. La siembra antes del comienzo de la lluvia (siembra en seco) parece el sistema que mejor se adapta, porque todo retardo entraña la bajada del rendimiento atribuido a causas diversas. Se realiza en líneas o en golpes y la densidad de siembra debe ser limitada a fin de facilitar la entresaca posterior. Esta operación junto con la escarda precoz tiene un efecto considerable sobre la instalación de la cubierta y el rendimiento.

El mijo Souna es sembrado a 1 m x 1 m o bien a 0,9 m x 0,9 m, mientras que el mijo enano demanda un marco de plantación de 0,6 m x 0,6 m. La restitución orgánica del terreno en forma de estiércol es el mejor medio de fertilización y también permite mejorar levemente los rendimientos. Además el cacahuete es un muy buen precedente para el mijo dentro de una rotación plurianual.

Para la preparación del terreno a la hora de introducir el mijo, es necesario realizar un abonado de fondo previo a la misma de 1 t / ha, para posteriormente realizar dos pasadas con la azada o la vertedera cuando el suelo esté húmedo, una en cada sentido de manera que se crucen perpendicularmente. Se siembra manualmente después del trazado del surco (0,9 m x 0,9 m). La dosis aproximada es de 0,4 kg de semillas por hectárea. Después se entresaca hasta tener tres plantas por agujero, entre el octavo y el decimoquinto día tras la germinación, en un ambiente húmedo. Si no hay lluvia es preferible realizar este proceso durante la tarde evitando dejar las raíces desnudas.

Después se debe realizar una labor en tres fases. La primera se realiza ocho días tras la germinación si se hace mecánicamente o en el momento de la entresaca si se hace manualmente. Pasados 15 días desde la primera bina se realiza la segunda de manera mecánica y dos meses después de la germinación y en un ambiente húmedo se realiza la tercera para luchar contra el striga (*Striga hermonthica*), uno de los principales parásitos que

afectan a este cultivo. Posteriormente se realiza un arranque manual de todas las malas hierbas.

La cosecha se realiza aproximadamente 45 días después de la floración, siempre una vez que ha pasado el rocío de la mañana. La maduración fisiológica se espera cuando al menos dos tercios de las hojas amarillean y cuando aparece una mancha negra en el grano.

En cuanto al niébé, se escogerá la variedad local. Antes de la siembra se debe preparar el suelo, para lo cual se procurará realizar el mínimo laboreo posible, por lo que se realiza tan sólo una pasada con un arado para favorecer el posterior desarrollo de las raíces. También se realiza una eliminación manual de las malas hierbas para evitar la utilización de productos químicos.

El marco de plantación del cultivo en asociación es de 0,75 m x 0,50 m y a una profundidad de 2,5 a 5 cm. Son necesarios 25 kg de semillas por hectárea. En cuanto al momento de siembra, no se debe realizar demasiado pronto para evitar que el niébé llegue a la madurez durante las lluvias. Asimismo, si se siembra demasiado tarde se puede perder la cosecha debido a un final prematuro de las lluvias. Se trata de adaptar lo más posible el cultivo a la temporada de lluvias. También hay que procurar que la siembra se realice algunas semanas después de la del mijo y en una proporción de dos bandas de cereal por cada cuatro bandas de niébé.

Todo el conjunto de operaciones entre las que se comprende la rotación de cultivos, la eliminación manual de las malas hierbas, la utilización de semillas resistentes y sanas y los trabajos de laboreo del terreno reducen de manera notable el riesgo de que el cultivo se vea afectado por enfermedades y plagas.

En lo que respecta a la cosecha, hay que realizarla mientras las vainas están completamente cerradas y secas. Una sola colecta es suficiente.

Maíz

El periodo de cultivo va desde Junio-Julio hasta Septiembre-Octubre, coincidiendo con la temporada de lluvias. Por tanto se utilizará una variedad de ciclo corto (80 - 95 días, dependiendo de la variedad escogida). La siembra se realiza sobre caballones rectilíneos y paralelos. Se sembrará maíz blanco. Las variedades apropiadas a la zona en concordancia con la duración del ciclo y las características edafoclimáticas son: izee – w – sr (ode – tuwe), kamboinse 88 pool 16 dt (aga – ini), dmr esr – w (ankite ou ankitin), tzb – sr, dmr – w, dmr – y, pirsabak. Las semillas se deben introducir a unos 3 - 5 cm de profundidad entre el 15 de junio y el 15 de julio y un método de siembra interesante es la utilización de la matraca.

- Densidad de población: 62.500 plantas / ha (formación de caballones mecanizada). 66.600 plantas / ha (formación de caballones manual).

- Separación: 80 cm x 20 cm (formación de caballones mecanizada). 60 cm x 25 cm (formación de caballones manual)
- Profundidad de siembra: 3-5 cm.
- Dosis de semilla/ha = 15-20 kg / ha (2 granos por golpe al tratarse de semilla no certificada).
- Riego antes de la siembra (ella permite la marcación de la altura alcanzada por el agua en las rayas). Podemos así sembrar al nivel que permita las mejores posibilidades de levantamiento.
- Siembra generalmente sobre los dos tercios superiores del caballón.

Normalmente los suelos ligeros se adaptan mejor, pero el tipo de suelo deck predominante permite asimismo su cultivo. Es necesaria al menos una labranza de preparación del terreno, consistente en una labor de 25 – 30 cm para enterrar los restos de anteriores cosechas y enriquecer el terreno.

En cuanto al mantenimiento:

- Es necesario un escardado 15 - 20 días después de la emergencia de la planta, cuando ésta tiene cuatro o cinco hojas.
- Evitar el exceso de agua. Las condiciones de drenaje del suelo deben ser apropiadas.
- La cronología de las operaciones culturales siguientes que hay que respetar es la siguiente: Escardas – Estiércol (4,5 t/ha) - Alomado – Riego cada dos días de 45 L/m² – Tratamientos.

Se debe sustituir en la medida de lo posible los tratamientos químicos por otros de origen biológico, que sean menos agresivos con el terreno. La lucha integrada contra las plagas es una alternativa interesante a tener en cuenta.

Fertilización:

- Abonado de fondo: 10 t / ha de estiércol, a esparcir en fajas localizadas y a enterrar en el momento de la formación de los caballones.
- Abonado de cobertura: 150 kg / ha de urea fraccionada en 100 kg / ha a principios de la fase vegetativa (fase de cinco hojas, 15 - 20 días después de la emergencia de la plántula). 50 kg / ha en plena fase vegetativa (fase de nueve a diez hojas, 25 - 40 días después de la primera aportación de urea). Estos dos esparcimientos se hacen al pie de la planta.

Cosechar cuando las plantas comienzan a amarillear y cuando el punto negro es visible en la base del grano. Una tasa de humedad comprendida entre el 9% y 15% ofrece mejores condiciones en caso de almacenamiento.

6.1.2.2. *Itinerarios técnicos de los cultivos hortícolas*

En el terreno destinado a los cultivos de contratemporada se propone la siguiente alternativa (Tabla 22). En ella, como se puede apreciar, se aprovecha la temporada de lluvias para realizar un cultivo que no tenga gran dependencia del riego artificial. Por el contrario, para no someter a la tierra a un estrés excesivo se propone dejar una de las cuatro hojas de la alternativa en

barbecho para que esa porción del terreno se recupere de las exigencias de las anteriores rotaciones. Estos cultivos se desarrollarán sobre suelo deck, que está más adaptado a la horticultura al ser más ricos en limo que los dior. Normalmente tienen mayor contenido en nutrientes y se encuentran en un menor estado de degradación. Asimismo, el hecho de realizar frecuentes rotaciones y alternar constantemente los cultivos, junto a las labores que se realizan en terreno, sirve como una defensa natural contra las amenazas que se ciernen sobre los cultivos en forma de plagas o malas hierbas. La heterogeneidad siempre disminuye la incidencia de las plagas. A continuación la alternativa seleccionada (Tabla 22):

Tabla 22: Alternativa de cultivos de contratemporada en Sandiara, Senegal

PARCELA	CULTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
I	Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	■	■								■	■	■
	Judía (<i>Phaseolus vulgaris</i>)			■	■	■	■						
	Col (<i>Brassica oleracea</i>)							■	■	■			
II	Patata (<i>Solanum tuberosum</i>)	■	■	■							■	■	■
	Okra (<i>Hibiscus esculentus</i>)			■	■	■	■						
	Pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)							■	■	■	■		
III	Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	■										■	■
	Judía (<i>Phaseolus vulgaris</i>)			■	■	■	■						
	Berenjena (<i>Solanum melongena</i>)							■	■	■	■		
IV	Barbecho												

La rotación será la siguiente (Tabla 23; ilustración 22). Cada una de las parcelas se deja un año de cada cuatro en barbecho para que recupere y almacene materia orgánica y humedad.

Tabla 23: Rotación de cultivos contratemporada en Sandiara, Senegal

PARCELA	TEMPORADA	Años 0 y 4	Años 1 y 5	Años 2 y 6	Años 3 y 7
I	Seca fría	Tomate	Barbecho	Cebolla	Patata
	Seca cálida	Judía		Judía	Okra
	Lluvias	Col		Berenjena	Pimiento
II	Seca fría	Patata	Tomate	Barbecho	Cebolla
	Seca cálida	Okra	Judía		Judía
	Lluvias	Pimiento	Col		Berenjena
III	Seca fría	Cebolla	Patata	Tomate	Barbecho
	Seca cálida	Judía	Okra	Judía	
	Lluvias	Berenjena	Pimiento	Col	
IV	Seca fría	Barbecho	Cebolla	Patata	Tomate
	Seca cálida		Judía	Okra	Judía
	Lluvias		Berenjena	Pimiento	Col

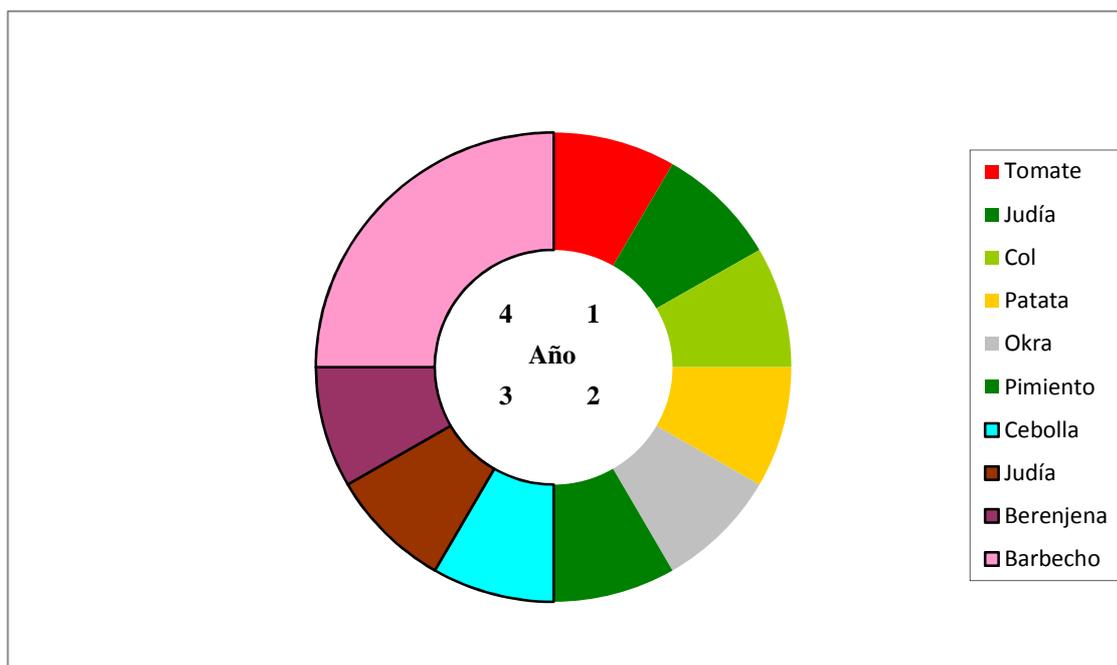


Ilustración 22: Rotación de cultivos de contratemporada en Sandiara, Senegal

Tomate

Se desarrolla este cultivo en la temporada seca fría, que es donde da mejores rendimientos. Existen diferentes variedades, cada una de las cuales da un tipo de fruto diferente, pero la variedad "hope 1-H" está especialmente adaptada a la temporada seca. Da unos frutos gruesos y redondos. El periodo de siembra escogido son los primeros días de octubre y la estancia en vivero es de 25 – 40 días. Sólo se deben repicar las plantas que sean vigorosas, cortas y macizas de unos 15 cm de altura y que tengan unas cinco o seis hojas y un tallo de al menos medio centímetro de diámetro. El marco de plantación es de 50 cm x 50 cm y al repicar se debe enterrar la planta hasta la altura de la primera hoja. Es conveniente tutorar las plantas con palos de al menos un metro de longitud. Se desaconseja la poda debido a que puede provocar problemas de virosis y golpes de sol, así como ataques de pájaros. Se realiza un abonado de fondo en la plantación (5 t / ha), así como abonados de mantenimiento en los días 15, 30, 50 y 80 tras la misma. Los riegos deben ser frecuentes al inicio del ciclo de cultivo pero deben reducirse en la parte final de crecimiento del fruto. La ocupación del terreno es de alrededor de 120 días y la primera cosecha se puede llegar a realizar a partir de los dos meses. El fruto se recogerá, siempre de manera manual, en distinto estado de maduración, dependiendo de si es para la transformación, almacenamiento o se va a consumir directamente. Manipular lo menos posible. El rendimiento estimado es de 20 t / ha.

Judía

El cultivo de este vegetal se desarrolla bien en suelos ligeros, arenosos y bien drenados. Se pueden utilizar diferentes variedades, la más recurrida es la "magnetout". Se realiza siembra directa y se puede hacer todo el año, aunque en el presente estudio se propone enero y se acompaña de un abonado de fondo de 3 t / ha. También se realizan abonados de

mantenimiento 20 y 40 días después de la siembra. El marco de plantación es de 50 cm x 70 cm y la profundidad de siembra de 2 – 3 cm. También es necesario introducir tutores al lado de cada agujero para que sirvan de guía a las plantas. El riego debe ser frecuente aunque no excesivo, haciendo hincapié en el momento de la germinación, la floración y la formación de las vainas. La eliminación de malas hierbas asimismo debe ser frecuente sobre todo al inicio del cultivo. La duración del ciclo es de aproximadamente 100 días y la cosecha se empieza a realizar a partir de los 70 días y se estima un rendimiento de 6 t / ha.

Col

Es un cultivo que puede desarrollarse tanto en temporada seca como en temporada de lluvias. Si bien a veces tiene rendimientos mayores en temporada seca, existen variedades que crecen en temporada de invierno dando buenos resultados. Tal es el caso de las variedades Summer H-50, fábula H, Superette y Fama H que serán las tenidas en cuenta a la hora de escoger una para producir.

El periodo de siembra estará entre mayo y julio. Se siembra en vivero, 6 – 7 gr de semillas por cada 2m² de superficie. En vivero permanecen de 25 a 35 días, hasta que se realiza su trasplante cuando han desarrollado 5 – 6 hojas. El marco de plantación recomendado es de 40 cm x 40 cm y se deben enterrar las plantas hasta el límite de las primeras hojas. En el momento de la plantación se debe realizar un abonado de fondo orgánico 1 t / ha y si es necesario, un pequeño aporte mineral, así como otro tras 25 – 35 días. Sobre todo al inicio del cultivo se debe realizar una eliminación manual de las malas hierbas que puedan crecer. La plaga más importante a la que se debe hacer frente es la oruga, por lo que se deberán realizar controles regulares y establecer las medidas preventivas que sean necesarias.

El ciclo del cultivo se ha establecido en unos 60 días tras la plantación y para realizar la cosecha se deben cortar las coles con un cuchillo y guardar tres hojas abiertas como medio de protección durante las manipulaciones. El rendimiento medio se ha establecido en 10 t / ha.

Patata

Es un vegetal que se desarrolla especialmente bien en la temporada seca fría, en suelos ligeros, no demasiado húmedos y bien provistos de materia orgánica. Diferentes variedades pueden ser utilizadas, entre las cuales se citan la “baraka” y “desirée”.

El periodo de plantación escogido es mediado octubre y para una plantación de 100 m² se deben utilizar unos 16 kg de tubérculos de calibre entre 28 y 35 mm. Es necesario realizar la pregerminación de los tubérculos, exponiéndolos a la radiación solar dos o tres semanas antes de la plantación para obtener por cada tubérculo varios gérmenes cortos y achaparrados.

La plantación puede hacerse en surcos profundos de unos 15 cm y se disponen los tubérculos pregerminados con los gérmenes hacia arriba. Un marco de plantación apropiado es 60 cm por 30 cm. Hay que asegurar un riego 4 o 5 días antes de la siembra de aproximadamente 10 L/m²

y una eliminación de las malas hierbas sobre todo en el primer mes de cultivo. También se recomienda realizar un amontonamiento de la tierra alrededor de los pies de las plantas para mejorar el desarrollo de las raíces y los tubérculos y proteger a éstos últimos de la luz solar. El primer amontonamiento se hace cuando la planta tiene unos 25 cm de altura y el segundo unos días después. Se debe realizar un abonado de fondo de unas 15 t/ha en el momento de la plantación y uno de mantenimiento dos y cinco semanas después respectivamente. La variedad escogida ocupará el terreno durante 130 días aproximadamente y el rendimiento estimado es de 18 t / ha.

Okra

También llamada gombo, es un cultivo plenamente adaptado a las prácticas agrícolas tradicionales y a los suelos de la zona. Se adapta a todo tipo de terrenos pero se desarrolla mejor sobre suelos ligeros, bien drenados y ricos en materia orgánica. Las variedades más utilizadas para el cultivo de la okra son la “sabalibougou”, “pop 12”, “clemson spineless” y “puso”.

Se siembra directamente sobre caballones o en planchas y la época escogida es marzo - abril, porque su crecimiento se ve muy ralentizado durante la temporada más fría. El marco de plantación recomendado es de 80 cm x 20 cm o bien 80 cm x 16 cm. Se siembran dos o tres granos por golpe y alrededor de tres semanas después de la siembra se entresaca una planta del agujero cuando su altura es de 10 – 15 cm. Esta operación va seguida de riego. Se deben extraer asimismo las malas hierbas de una manera regular sobre todo al inicio del cultivo y hay que establecer riegos regulares para evitar que el fruto joven se desprenda de la planta.

La recolección del fruto se debe realizar antes de que éste se lignifique. La producción estimada es de 10 t / ha y el ciclo del cultivo es de 90 días.

Pimiento

Se adapta bien a los terrenos que se disponen porque prefiere los suelos que no son muy pesados y están bien drenados. En la zona se pueden desarrollar perfectamente en temporada de lluvias pese a que los rendimientos pueden ser un poco inferiores que si se desarrollan en temporada seca y fresca. Como variedades más comunes están la “Yolo Wonder B” y la Erliest Red Sweet”.

El desarrollo del cultivo se hará coincidir con la temporada de lluvias. Se desarrolla primero en vivero durante 30 – 45 días para posteriormente realizarse su plantación cuando las plantas tengan desarrolladas 4 – 5 hojas, 10 – 12 cm de altura y 0,4 cm de diámetro. El marco de plantación será de 50 cm x 50 cm y se debe acompañar con un abonado de fondo. 15, 30, 50 y 80 días después de la plantación se realiza un abonado de mantenimiento. Se debe eliminar la mala hierba de una manera regular porque el pimiento no la soporta bien, sobre todo al inicio de su desarrollo.

La ocupación de terreno será de aproximadamente 120 días. La primera cosecha se realiza alrededor de dos meses después de la plantación y se pueden recoger los frutos inmaduros (verdes) o maduros (rojos), aunque es más segura la colecta en verde para evitar afecciones por las plagas. Se deben cortar los frutos con el pedúnculo. El rendimiento previsto es de 12 t / ha.

Cebolla

La cebolla prefiere para su desarrollo los suelos que no son demasiado pesados y saturados de agua. Hay que prestar especial atención a la salinidad tanto del suelo como del agua, porque no los soporta bien. Se propone para su utilización la variedad de cebolla amarilla “Golden creole” por su buena adaptación a las características del terreno. Se producirá la cebolla desde semillas.

Se mantendrá en vivero durante unos 40 – 55 días, tras lo que se procederá a la plantación cuando la planta haya desarrollado unas cinco o seis hojas de unos 15 cm de altura. El periodo de siembra se realizará en octubre. Durante el transplante se debe realizar un abonado de fondo (2 t / ha) y uno mineral si fuera necesario. Posteriormente, cada 20 días se realizará un aporte de mineral. El marco de plantación será de 20 cm x 20 cm y no se debe plantar muy profunda. Se deben eliminar regularmente las malas hierbas y el riego debe ser regular, sobre todo durante la fase de desarrollo del bulbo y éste debe detenerse cuando la tercera parte de las hojas del bulbo han tumbado.

La variedad utilizada es de ciclo corto, por lo que la ocupación del terreno es aproximadamente de 70 días. En cuanto a la cosecha, ésta se puede realizar en verde o cuando la cebolla está ya madura, dependiendo del mercado principalmente. Si se desea comercializar la cebolla madura, se debe esperar 8 – 10 días desde que se detienen los riegos y recogerlos bulbos cuando las hojas están ya secas. La producción estimada es de 20 t / ha.

Berenjena

Las variedades aconsejadas para el desarrollo de este cultivo en relación a las características de la zona son la “larged fruited”, “early prolific” y “Black beauty”. La siembra en vivero se realizará utilizando tres gramos de semilla por metro cuadrado y el vivero se instalará ligeramente elevado sobre el suelo.

Tras un periodo de unos 35 días en vivero se realizará el repicaje con un marco de plantación en terreno de 50 cm x 50 cm. El tiempo de ocupación del terreno será de unos 120 días aproximadamente. Tras ello se obtendrá un rendimiento medio de 10 t / ha.

6.1.2.3. Arboricultura

Para el desarrollo de cultivos arbóreos se va a plantear la implantación de un vergel de 15 ha sobre suelo deck. Las especies escogidas son granado, mango y naranjo, distribuidos en

parcelas de igual tamaño. Estas especies se pueden desarrollar en la zona con garantías de éxito y con la producción obtenida se pueden abrir nuevos mercados que no estén saturados por otros productores y cuyas posibilidades de venta del producto a un precio adecuado se reduzcan debido al exceso de oferta con respecto a la demanda. Por tanto, lo que se busca con las especies seleccionadas es una diferenciación en el mercado que abra nuevas vías de negocio, especialmente con el granado y el naranjo. La producción de mango sí está más generalizada pero este producto es un valor seguro y aparte de comercializarla como fruto cabe la posibilidad de transformarlo para venderlo en otras formas (confitura, zumo).

Elección de las especies

A la hora de seleccionar las especies a introducir en la plantación es necesario tener en cuenta su adaptación climática. Las tres escogidas se acomodan perfectamente a las características climáticas de la zona y por tanto no tendrán problemas para desarrollarse.

Mango: La elección de la variedad será en función de la velocidad de crecimiento, para facilitar la comercialización y poder tener precios interesantes. En ese sentido, la variedad Kent podría ser conveniente.

Granado: En la actualidad se está empezando a prestar especial atención al cultivo de este tipo de frutal y las experiencias previas son más que satisfactorias. Es por ello que se propone la plantación de este tipo de árboles como alternativa a la producción más estándar de generación de nuevos mercados de venta.

Naranjo: Los cítricos se desarrollan muy bien en la zona de interés, por lo que la elección del naranjo proporciona una cierta garantía de éxito. Además este frutal no es de los más comúnmente plantados en la región por lo que se podrán adquirir ciertas ventajas competitivas a la hora de afrontar la comercialización de la producción obtenida. La única desventaja que presenta el naranjo es que su resistencia a los vientos fuertes es limitada, pero esa circunstancia se subsanará con la instalación de cerramientos naturales que actuarán a modo de protección.

Transplante

Sea cual sea el origen de la planta (semilla, esqueje) los primeros días de vida de la misma son críticos para su supervivencia. Es por ello que para lograr que un mayor número de unidades sobreviva a la etapa inicial de crecimiento, se utilizan los viveros para crear las condiciones más favorables posible de cara a que las nuevas plántulas continúen su desarrollo y adquieran la fuerza necesaria para sobrevivir en el entorno al que serán transplantadas para pasar el resto de su periodo productivo. Asimismo, la producción de plantas en viveros permite la prevención y control de los depredadores y enfermedades que pueden dañar a las plántulas en la etapa en que son más vulnerables, de modo que éstas estarán más adaptadas cuando se les transplante a su lugar definitivo.

Llegado el momento de dicho trasplante, la metodología a seguir para realizarlo debe ser la siguiente:

- Marcar un lado de la parcela mediante estacas y cuerda basándose en un alineamiento determinado (límite de la parcela).
- Utilizando el método Pitágoras, marcar los dos lados de la parcela. Procedemos a colocar estacas en las líneas a, b y c que se obtengan.
- Marcar con estacas de uno y otro lado los comienzos de las hileras, teniendo cuidado para ajustar sólo un lado si es necesario.

Las dimensiones de los hoyos recomendados para los árboles perennes (mango y naranjo) son de 80 cm x 80 cm. Tras haber cavado el agujero, se añade una carretilla de estiércol mezclado con la tierra que se haya sacado, dejando un pequeño reborde al nivel de la pared del agujero. Después, se debe añadir el estiércol. Se debe añadir 1 kg de cal magnésiana; todo ello se debe incorporar en los primeros 25 cm del agujero. En cuanto a los marcos de plantación, el normalmente utilizado para el mango es 10 m x 10 m, mientras que el más común en el cultivo del naranjo es 6 m x 6 m.

En cuanto al granado, de hoja caduca, primero se realiza una labor profunda de alrededor de 50 cm para airear el terreno donde se va a efectuar la plantación, manteniendo al mismo tiempo la humedad del suelo. A continuación se debe añadir el estiércol. Cuando está marcado el terreno, se hacen agujeros con una profundidad aproximada de 40 cm y en cada uno se coloca un patrón, arrancado el día anterior del vivero, y además con la raíz desnuda. Se poda la parte superior para equilibrar las dos partes antes de colocarlo en el hoyo. El marco de plantación considerado tradicionalmente es de 6 m x 4 m.

Plantación

Época: El periodo de plantación recomendado para los cítricos es de cuatro a cinco meses antes de la temporada de lluvias. Para los mangos, la plantación se realiza durante la estación lluviosa (junio – julio), ya que esta especie es sensible a las sequías. Respecto al granado, su plantación se puede hacer durante todo el año; las únicas exigencias que tiene son de tipo nutricional y consisten en un aporte de una carretilla de estiércol y un kilogramo de cal en caso de que el suelo sea arenoso.

Método de plantación: Se debe hacer un hoyo para la plántula cerca de donde esté situada la estaca del centro y reajustarlo, de tal manera que una vez introducido, el tallo esté situado a nivel del suelo. Se quita el saco y se cortan 5 cm de fondo, lo cual evitará la formación de raíces en forma extendida. Se mete la plántula en el agujero y se tapa bien, manteniendo el árbol en posición vertical. Posteriormente, se debe rociar con 20 L de agua. Se deben recoger todos los sacos y las estacas y quemarlas o enterrarlas en algún lugar.

6.1.3. Balance de materia orgánica

Una vez escogidas las especies vegetales que forman la alternativa de cultivos, es necesario realizar un balance de materia orgánica para comprobar cuál sería el contenido de materia orgánica estable que tendrían éstos suelos en el caso de que el único aporte orgánico fuera el de los residuos de la cosecha. Factores tales como la técnica de manejo de la finca, los residuos generados en base a la producción estimada y el porcentaje de los mismos que se va a aportar al suelo, serán los que influyan a la hora de obtener el dato de equilibrio húmico del suelo. En el caso que dicho balance fuera negativo, será necesario establecer un programa de aporte de estiércol para mantener un nivel o mejorarlo, lo que se llama una “enmienda de mantenimiento”. Para fijar un plan de enmiendas se tendrán en cuenta factores como el tipo de compost que se va a utilizar y el coeficiente isohúmico (cantidad de humus producido respecto a los residuos aportados).

Cálculo del contenido de materia orgánica

Se realizarán cálculos diferenciados para cada una de las dos rotaciones diferentes que se van a realizar en el terreno, una en temporada de lluvias y otra sometida a riego para la temporada seca, así como para la arboricultura. Dichos cálculos se especificarán en el anejo correspondiente. En la presente memoria se explicará el procedimiento de cálculo y se detallarán los resultados obtenidos.

Los principales factores que van a intervenir en el cálculo son los siguientes:

- Rendimiento estimado del cultivo (t/ha).
- Porcentaje de humedad característico de cada cultivo (Hernández y Fuertes 2011).
- Porcentaje de los residuos de cultivo aportados.
- Proporción entre la parte aérea y radical de cada cultivo.
- Coeficiente isohúmico K1: Cantidad de humus que se forma a partir de un kilogramo de materia seca de la materia orgánica restituida o aportada al suelo.
- Índice de cosecha: Porcentaje de fruto obtenido con respecto al de residuo de cultivo generado.

Para conocer el contenido en materia orgánica del suelo se deberá realizar un balance entre las pérdidas debidas a la mineralización de la MO existente y las aportaciones producidas por la incorporación de los residuos humificables de los cultivos que siguen en la rotación. Posteriormente se calculará el aporte necesario para mantener el nivel estimado de MO para después comprobar que con la mineralización de la materia orgánica, el aporte de estiércol y la fijación de nitrógeno por las leguminosas de la rotación, el aporte de nitrógeno al cultivo es suficiente para mantener el rendimiento indicado de los cultivos. En caso negativo, se calcula el aporte extra de estiércol a aplicar para alcanzarlo. El procedimiento de cálculo está desarrollado en el anexo II: “Cálculos de los balances de materia orgánica”, pero un resumen del mismo se ofrece a continuación.

Un primer paso consiste en averiguar cuáles son las **pérdidas** de materia orgánica causadas por la mineralización de MO:

$$\text{Pérdidas} = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$$

En segundo lugar han de calcularse los **aportes** de materia orgánica realizados por los residuos humificables de los cultivos que conforman la alternativa propuesta. Los aportes realizados por un cultivo a la parcela se hallan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Aportes cultivo} = \text{Rendimiento cultivo} \times \text{Índice de cosecha} \times (1 - \text{Humedad}) \times \text{Coeficiente isohúmico}$$

La producción en sustancias húmicas derivada de la incorporación de los restos del cultivo, dependerá por una parte, de la cantidad de biomasa vegetal aportada en forma de materia seca, y por otra, de su grado de lignificación.

La proporción entre el porcentaje de la planta que pertenece a las raíces y el de la parte aérea influirá asimismo en la producción de sustancias húmicas

Por tanto, balance anual es el siguiente:

$$\text{Balance} = \text{Aportes} - \text{Pérdidas}$$

Cuando el balance es negativo, existe merma de materia orgánica. Los suelos irán perdiéndola hasta que alcancen el equilibrio, es decir, un balance en el que los aportes sean igual a las pérdidas. Como los aportes son conocidos, se debe determinar el nuevo valor del contenido de materia orgánica que verifica el equilibrio y que llamamos MO'.

$$\text{Aportes} = \text{Pérdidas}$$

$$\text{Aportes} = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$$

Para mantener el nivel estimado de materia orgánica en el suelo se aporta estiércol compostado fabricado in situ. Por tanto, el aporte de estiércol a realizar será el siguiente:

$$\text{Aportes totales} = \text{Aportes Cultivos} + \text{Aporte Estiércol}$$

Como tercer y último paso, se va a comprobar que con el nitrógeno procedente de la mineralización de la materia orgánica, el aportado con el estiércol y el fijado por las leguminosas de la rotación, el aporte de Nitrógeno al cultivo es suficiente para mantener el rendimiento indicado de los cultivos.

El aporte de materia prima para la elaboración del compost se provendrá a partes iguales de ganado bovino, gallinaza y purines, por lo que estima una riqueza de 12 kg N/t (Romera, 1997)

de materia fresca del estiércol: 4,12 t/ha año. Dicha materia prima se podrá obtener de una explotación cercana perteneciente a una congregación religiosa (corazonistas). En ella se realiza cría de ganado bovino, ovino, porcino y también avicultura. Los deshechos producidos por los animales se venden en sacos de unos 40 kg a un precio aproximado de 150 FCFA / saco (0,25 € / saco). El transporte hasta la finca se realizará normalmente con carretas tiradas por caballos y el coste del mismo no será elevado.

La cantidad total de Nitrógeno disponible es el aportado por la mineralización de la MO más el aportado por el compost. Se considera que las leguminosas fijan el nitrógeno atmosférico suficiente para equilibrar las extracciones que realizan para su desarrollo, dejando el balance entre aportes y extracciones a cero.

En lo relativo a la extracción de nitrógeno por parte de la planta, se han consultado varios estudios en los que se ofrecen datos diferentes acerca de la misma. Por tanto en algunos de los casos se han realizado estimaciones medias entre las diferentes fuentes de datos.

Si existe un desequilibrio negativo entre el nitrógeno disponible y el requerido y no se utilizan fertilizantes o se incrementa la aplicación de estiércol, habrá que reducir el rendimiento de las cosechas hasta que se igualen los aportes con las extracciones de nitrógeno. Esta reducción de rendimiento sería aplicable a los cultivos que no pertenezcan al grupo de las leguminosas. Para equilibrar las pérdidas de nitrógeno utilizando estiércol habría que aplicar sobre el terreno una cantidad extra. Este aporte extra de estiércol, además de equilibrar las pérdidas de nitrógeno mejorará el contenido de materia orgánica del suelo, lo cual repercutirá directamente en la calidad del mismo, así como en su riqueza.

En el anexo V: "Cálculos de los balances de materia orgánica" se pueden consultar los detalles de cálculo. A continuación, en los siguientes apartados se muestra el resumen de los resultados obtenidos.

6.1.3.1. Balance de materia orgánica para rotación en temporada de lluvias

*Pérdidas anuales mineralización MO son de **0,945 t ha⁻¹ año⁻¹***

*Aporte medio anual de MO cultivos son de **0,225 t ha⁻¹ año⁻¹***

*Balance de materia orgánica final es negativo con pérdida de **0,720 t ha⁻¹ año⁻¹***

*Aporte necesario de estiércol compostado = **4,12 t ha⁻¹ año⁻¹***

*Aporte extra de estiércol para equilibrar la extracción de N= **0,45 t estiércol ha⁻¹***

Aporte final de estiércol = 4,12 + 0,45 = 4,57 t estiércol ha⁻¹ año⁻¹

6.1.3.2. Balance de materia orgánica para rotación en contratemperada

*Pérdidas anuales mineralización MO = **0,945 t ha⁻¹ año⁻¹***

*Aporte medio anual MO cultivos= **0,171 t ha⁻¹ año⁻¹***

$Balance = Aportes - Pérdidas = - 0,774 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$

$Aporte\ necesario\ de\ estiércol\ compostado = 4,43 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$

$Aporte\ extra\ de\ estiércol\ para\ equilibrar\ la\ extracción\ de\ N = 0,99 \text{ t estiércol ha}^{-1}$

$Aporte\ final\ de\ estiércol = 4,12 + 0,45 = 5,42 \text{ t estiércol ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$

6.1.3.3. Balance de materia orgánica para arboricultura

Para los frutales los datos de aporte de compost son los siguientes (Tabla 24). El aporte de compost para el granado son ligeramente mayores que el necesario para el naranjo, sobre todo a partir del séptimo año. No ocurre lo mismo con el mango, que es la especie de las escogidas que requiere un mayor aporte global de materia orgánica para su desarrollo.

Tabla 24: Plan final de abonado en frutales

AÑO	Naranjo	Granado	Mango
0	5,4	5,4	5,4
1	5,4	5,4	5,4
2	5,4	5,4	5,4
3	5,1	5,1	5,1
4	4,7	4,7	5,0
5	4,3	6,8	7,2
6	6,8	7,4	9,8
7	7,2	8,4	10,3
8	7,8	9,3	11,2
9	8,2	10,3	11,0

6.1.4. Sistema de riego

En el apartado anterior se han analizado las necesidades de los cultivos en cuanto a fertilización orgánica para su correcto desarrollo en sintonía con la conservación del suelo. Pero el agua es quizás el factor más importante en el crecimiento de los mismos. Por tanto, es necesario conocer la cantidad que dichos cultivos van a necesitar durante su ciclo de vida, así como el establecimiento de un programa de riegos. Para ello se va a utilizar el programa de cálculo CROPWAT 4 versión 4.3, que utiliza el método Penman-Monteith (FAO) para determinar la evapotranspiración de los cultivos (ET). Los valores de ET son usados posteriormente para determinar los requerimientos de agua de los cultivos y el calendario de riego.

Para que el programa CROPWAT realice los cálculos requeridos es necesario introducir en él una serie de datos de partida relativos a clima y tipo de suelo, así como información acerca del cultivo. Para obtener toda la información se recurre a la estación meteorológica de Thiès, que es la más cercana al lugar de interés de la que se pueden obtener datos fiables y ofrece una aproximación bastante precisa. En la base de datos CLIMWAT de la FAO, creada para ser utilizada con el programa CROPWAT, se puede encontrar toda la información de las estaciones meteorológicas y de los diferentes tipos de suelos, así como de los cultivos. En el anexo VI: "Cálculos de riego" se detallan los datos de cálculo relativos a la climatología y las

características del terreno, así como los de todos los cultivos que se van a introducir en la alternativa. Utilizando toda esta información se obtendrán los requerimientos de agua para cada uno de ellos y sus respectivos calendarios de riego.

6.1.4.1. Tipo de riego a emplear

Respecto a esta cuestión se abren una serie de vías principales como alternativas a estudiar, que son el riego a manta, el riego por aspersión, el riego por goteo y la instalación de pivots.

Riego a manta

Es el más tradicional y fue el usual hasta finales del Siglo XIX en que se inventó el riego localizado. Su mayor inconveniente es el despilfarro de agua que lleva consigo. Es muy significativo el dato de que las pérdidas de agua originadas sólo por evaporación, en largos recorridos y a cielo abierto, se estiman en aproximadamente un 25%, sin contar las filtraciones incontroladas o las roturas de conductos.

El agua procedente del bombeo discurre a través de las canalizaciones hasta los hidrantes que repartirán por la red secundaria hasta llegar a la parcela objeto del riego donde llegará el agua inundando la zona de plantación. Depende de la pericia del agricultor el regar conforme a la capacidad de filtrado de su suelo hasta llegar al punto de saturación. En las grandes superficies dedicadas a cultivos más industrializados, es impensable un riego de estas características que no vaya precedido por un estudio técnico de los marcos de plantación más adecuados según el tipo de cultivo, porosidad del suelo, temperatura según la estación meteorológica.

Riego por aspersión

El agua destinada al riego se hace llegar al las plantas por medio de tuberías mediante aspersores y, gracias a una presión determinada, el agua se eleva para que luego caiga pulverizada o en forma de gotas sobre la superficie que se desea regar.

Para conseguir un buen riego por aspersión son necesarios:

- Presión en el agua.
- Una estudiada red de tuberías adecuadas a la presión del agua.
- Aspersores adecuados que sean capaces de esparcir el agua a presión que les llega por la red de distribución.
- Depósito de agua que conecte con la red de tuberías.

El riego por aspersión presenta una serie de ventajas sobre los otros sistemas de riego que se pueden emplear:

- Ahorro en mano de obra. Una vez puesto en marcha no necesita especial atención, con lo cual la mano de obra es prácticamente inexistente.
- Adaptación al terreno: Se puede aplicar tanto a terrenos lisos como a los ondulados no necesitando allanamiento ni preparación de las tierras.

- La eficiencia del riego por aspersión es de un 80% frente al 50-60 % en los riegos por inundación tradicionales. Por consecuencia el ahorro en agua es un factor muy importante a la hora de valorar este sistema.
- Especialmente útil para distintas clases de suelos ya que permite riegos frecuentes y poco abundantes en superficies poco permeables.

Asimismo, el riego por aspersión tiene ciertos inconvenientes que deben ser comentados:

- Daños a las hojas y a las flores: Las primeras pueden dañarse por el impacto del agua sobre las mismas, si son hojas tiernas o especialmente sensibles al depósito de sales sobre las mismas.
- En cuanto a las flores pueden, y de hecho se dañan, por ese mismo impacto sobre las corolas.
- Requiere una inversión importante: El depósito, las bombas, las tuberías, las juntas, los manguitos, las válvulas y la intervención de técnicos hacen que en un principio el gasto sea elevado aunque la amortización a medio plazo está asegurada.
- El viento puede afectar: En días de vientos acentuados el reparto del agua puede verse afectado en su uniformidad.

Riego por goteo

El riego por goteo presenta las siguientes ventajas:

- El agua es un bien escaso por lo que es necesario aplicar un sistema de alta eficiencia de riego. El goteo puede llegar a porcentajes aproximados del 90-95%, es el sistema más eficiente.
- La instalación de un sistema de riego por goteo es relativamente sencilla y su mantenimiento no entraña una especial dificultad ni un gasto económico excesivo. Además se adapta a todo tipo de terrenos.
- La instalación de riego por goteo no es muy costosa económicamente en comparación con otros sistemas existentes.

El principal inconveniente del riego por goteo es la atención que se debe prestar a la obturación de los orificios de riego.

Riego con pivots

Es uno de los sistemas más avanzados de riego que existe, y su principal ventaja es su gran extensión de trabajo, mucho mayor que la de los otros sistemas. Se diseñan para presiones de trabajo similares a las de riego por aspersión.

Analizando el riego pívot, desde la óptica agronómica, se demuestra que tiene las siguientes ventajas:

- Reducción de gasto de energía de entre un 20% y un 30%.

- Incremento de cosecha demostrado del 15% sobre otros sistemas. Uniformidad de riego del 95%.
- Menos vulnerable al viento.
- Caudales instantáneos mucho menores, eliminado así las crestas de demanda.
- Mejor respuesta de la planta al riego diario.
- Capacidad de atemperar homogéneamente.
- Posibilidad de atender a demandas puntuales al cultivo, según climatología.
- Creación de microclima en los cultivos.
- Ayuda a defensa contra plagas, por crear clima inhóspito a las mismas.

Los principales factores que actúan en contra de la utilización son los elevados costes de inversión necesarios para su instalación.

Una vez estudiadas las diferentes alternativas existentes se opta por la instalación de un sistema de riego por goteo, por considerarse ésta la más apropiada para las circunstancias técnicas, económicas y de disponibilidad de agua existentes en la zona. Dicha instalación deberá realizarse progresivamente y se costeará con los beneficios obtenidos de la producción de cultivos en temporada de lluvias.

6.1.4.2. Cálculo de las necesidades de riego

Es necesario realizar los cálculos de necesidades de agua de los cultivos de contratemporada. A modo de recordatorio, en la Tabla 23 se puede ver cuál es la rotación a seguir y cuyas necesidades de riego deben calcularse. Como se puede apreciar, se aprovecha el terreno también durante la temporada de lluvias para desarrollar cultivos que no tengan mucha dependencia del suministro de agua. Será preciso aportar un regadío complementario para el desarrollo de los mismos. Todos los cálculos se han realizado en base a la instalación del sistema de riego por goteo, que es el más efectivo en cuanto a optimización de recursos.

A continuación (Tabla 25) se muestra un resumen del cálculo de necesidades que se ha realizado a través del programa CROPWAT. En el anexo se detallan los resultados obtenidos con todas las consideraciones y los datos de base para la realización de los cálculos. Asimismo se puede observar en él las tablas de programación de los riegos.

Tabla 25: Necesidades de riego cultivos temporada de lluvias

PARC.	S (ha)	TEMPORADA	CULTIVO	CICLO	CICLO (d)	RIEGO (mm/ciclo)	RIEGO (L /ha día)
I	2,5	Seca fría	Tomate	01/10-23/02	146	617	42.232
		Seca cálida	Judía	10/03-08/06	90	439	48.790
		Lluvias	Col	20/06-18/09	90	15	1.700
			TOTAL		326	1.071	
II	2,5	Seca fría	Patata	05/11-15/03	131	588	44.919
		Seca cálida	Okra	20/03-23/06	95	489	51.448
		Lluvias	Pimiento	25/06-02/11	131	85	6.487
			TOTAL		357	1.162	
III	2,5	Seca fría	Cebolla	15/11-24/01	70	192	27.471
		Seca cálida	Judía	10/03-08/06	90	439	48.790
		Lluvias	Berenjena	30/06-08/10	100	16	1.607
			TOTAL		260	647	
IV	2,5	Seca fría	Barbecho	-	-	-	
		Seca cálida					
		Lluvias					

Durante la temporada de lluvias es preciso complementar al cultivo con un ligero aporte de agua para que su desarrollo sea correcto.

Para la plantación de frutales propuesta que se compone de naranjo, granada y mango, se han obtenido los siguientes resultados (Tabla 26):

Tabla 26: Necesidades de riego árboles frutales

PARCELA	S (ha)	PLANTACIÓN	RIEGO (mm/ciclo)	RIEGO (L /ha día)
I	5	Naranjo	771	23.328
II	5	Granada	1.353	40.608
III	5	Mango	1.312	38.880

Es necesario denotar que durante los primeros años, en los que el cultivo arborícola aún no ha alcanzado su máximo desarrollo, las necesidades de riego serán menores. En los cálculos realizados por CROPWAT se estima un índice de área foliar del 70%. Si se tienen en cuenta las necesidades de toda la explotación, el volumen de agua consumido anualmente entre los cultivos de temporada de lluvias y los frutales es de 243.800 m³/año.

7. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de la situación actual en la Comunidad Rural de Sandiara, identificados todos los actores implicados en el proyecto y habiendo mantenido entrevistas con todos ellos, se propone la instauración de un programa formativo para el Centro Polivalente de Formación de Sandiara que consistirá en dos bloques formativos eminentemente prácticos, que se basarán en la metodología de “aprender haciendo”, para lo cual se dispondrá de un terreno de 5 ha totalmente dotado con los medios materiales y humanos necesarios para el desarrollo de las actividades definidas. Con los módulos propuestos por la organización previamente citada se cubren las necesidades básicas detectadas en la fase de identificación.

Según el acuerdo alcanzado con la organización “*Corps de la Paix*”, agencia independiente de los Estados Unidos que apoya a instituciones estatales y no gubernamentales, la conformación del módulo formativo será la siguiente:

- Un módulo de formación en técnicas agroforestales de duración aproximada de seis meses, con cinco seminarios teóricos y actividades prácticas supervisadas entre cada uno de ellos. La participación prevista será de al menos 25 alumnos por módulo.
- Un módulo de formación en horticultura de duración aproximada de seis meses, con siete seminarios teóricos y actividades prácticas supervisadas entre cada uno de ellos. La participación prevista será de al menos 25 alumnos por módulo.

Por otro lado se ha planteado el diseño de las necesidades de los campos de cultivo pertenecientes al Centro Polivalente de Formación, que conforman un total de 35 ha cultivables y serán utilizadas con fines comerciales para autofinanciamiento. Se dividirán en:

- Zona T: Cultivos de temporada: 10 ha de agricultura tipo extensivo durante el periodo de invierno, que coincide con la temporada de lluvias (Julio – Octubre). Este tipo de cultivos se desarrollará en suelo Dior y constará de mijo/niébé, cachuete/sandía y maíz.
- Zona H: Cultivos hortícolas: 10 ha de horticultura de contratemporada y con riego. Para ello se van a utilizar las hectáreas disponibles de suelo tipo deck y se trabajará con tomate, judía, col, pimiento, cebolla, berenjena, patata y okra.
- Zona F: Cultivo de frutales: 15 ha de arboricultura frutal. En ella se van a implantar tres diferentes tipos de cultivos arbóreos (granado, naranjo y mango) sobre un suelo tipo deck.

El objetivo final de la puesta en marcha del proyecto del centro de formación es conseguir que la población de la Comunidad Rural de Sandiara mejore de sus condiciones de vida de una manera sostenible en el tiempo y que logren la autosuficiencia y la independencia económica a través de la formación y la capacitación práctica.

Mediante la presente identificación se ha podido constatar que la acción a realizar cumple con todas las características exigibles a un proyecto de desarrollo. Está totalmente alineado con los

Objetivos del Milenio, tal y como se expone en anteriores apartados. Asimismo, la perspectiva de género se encuentra presente y es eje central en el diseño de las actividades, entre las cuales hay algunas especialmente pensadas para las mujeres. En la fase de diseño también se ha tenido en cuenta la sostenibilidad ambiental y el respeto por el medio y su conservación.

Para conseguir que la población se interese por las acciones a desarrollar y las considere como propias, ha sido necesario plantear el proyecto adaptándolo a las costumbres y tradiciones de la zona, formando en tecnologías locales de producción y desarrollo agrícola e implicando a los beneficiarios directos en el proyecto en todas las fases de desarrollo del mismo, que se ha diseñado teniendo en cuenta las necesidades de la población, expresadas por ellos en las diferentes reuniones mantenidas.

Es por todo lo comentado anteriormente que la pertinencia del proyecto es total y éste se encuentra completamente adaptado a lo que realmente es necesario en la Comunidad Rural para su desarrollo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Díaz-Ambrona, C.G.H.; Fuertes, A. (2011) Biomasa vegetal no alimentaria producida en España con posibilidad de uso energético. *Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario(AIDA)*. 107 nº3 (209-225)
- Ferrer E.; Pomares F.; Conet R.; Albiach M^aR.; Tarazona F. (2006) Estudio sobre la incorporación de los restos de poda de cítricos / provincia de Valencia. *Revista Levante Agrícola*. Vol 1^{er} Trimestre 2006.(24-28). Disponible en: http://www.ivia.es/nuevaweb/jornadas/diciembre2010/ferticitrieo/02_PUBLICACION_Incorporacion_restos_poda.pdf Verificado 7/06/2012.
- Fondation Agromisa et CTA. 2008. *Serie AGRODOK*. CTA. Disponible en: <http://www.agromisa.org/index.php?PagId=149> Verificado 7/06/2012
- George, P. 1991. *Diccionario Akal de geografía*. Ediciones Akal, S.A. Los Berrocales del Jarama, Madrid, España.
- Laborem G.; Avilán L.; Figueroa Y. (1979). Extracción de nutrientes por una cosecha de mango. *Revista Científica de Agronomía Tropical* 29 (1) 3-15. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at2901/arti/laboren_g.htm. Verificado 7/06/2012
- Pomares, F. 2000. *La materia orgánica en el suelo. Principios básicos y estrategias de fertilización orgánica*. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia. Disponible en: <http://www.google.es/search?q=La%20materia%20org%C3%A1nica%20en%20el%20suelo.%20Principios%20b%C3%A1sicos%20y%20estrategias%20de%20fertilizaci%C3%B3n%20org%C3%A1nica&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:es-ES:official&client=firefox-a&source=hp&channel=np>
- Romera, M.P.; Guerrero, L. 1997. *Agricultura ecológica*. Infoagro. Disponible en: http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/agricultura_ecologica.htm Verificado 7/06/2012
- Groupe de Recherche et d'Etudes Environnementales. 2009. *Plan local de developpement de la Communaute Rurale de sandiara 2009-2015*. Groupe de Recherche et d'Etudes Environnementales.
- Santos, L.; de Juan J.A.; Picornell, M.R.; Tarjuelo, J.M. 2010. *El Riego y sus Tecnologías*. Centro Regional de Estudios del Agua-Universidad de Castilla la Mancha, Campus Universitario Albacete. Disponible en: http://www.fagro.edu.uy/~hidrologia/riego/El_Riego_y_sus_Tecnologias.pdf Verificado 7/06/2012
- Urbano P. 1992. *Tratado de Fitotecnia General*. 2ª edición. Mundi Prensa Libros. Madrid.
- 1991. *Le Technicien d'agriculture Tropicale*. Agence de Coopération Culturelle et Technique. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale.

ANEXOS

ANEXO I: PROPUESTA ANCAR

Libellé	Quantité/Nombre	Coût Unitaire	Coût Total	Détail du coût unitaire	Description de la formation	Matériel et Intrantr nécessaire
A- Gestion organisationnelle et financière		sous total	2710000			
Formation en gestion organisationnelle et financière	3	430000	1290000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs
Formation en marketing et négociation	3	430000	1290000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs
Organisation d'une journée d'échanges sur le crédit	1	130000	130000	Expertise: 100000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 1 jours/1 semaine/100 participants)	100 Blocs notes; 100 Stylos; 2 Papiers Padex; 4 Marqueurs
B- Machinisme et outillage agricole		sous total	460000			
Formation sur la reconnaissance et l'utilisation du matériel agricole	2	230000	460000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/20 participants) x 2 sessions	40 Blocs notes; 40 Stylos; 4Papiers Padex; 8 Marqueurs; 1 Tracteur; 1 polyculteur, 1 charue à disque; 1 off set; herse, 1 motofaucheuse;
C- Gestion durable des terres		sous total	2800000			
Formation sur les techniques de compostage	3	230000	690000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; 1 Compostière (10 sacs ciment, 2 m3 bétons, 1 pot peinture); Matériel(4 brouettes; 4 pelles rondes, 4 pelles carrées, 4 fourches; 4 rateaux; 4 coupe coupes); Intrantr (1 sac d'urée, 1 sac de phosphate naturelle)
Formation sur les bonnes pratiques agricoles	3	230000	690000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; 1 Compostière (10 sacs ciment, 2 m3 bétons, 1 pot peinture); Matériel(2 pelles rondes, 2 pelles carrées, 2 fourches, 2 rateaux; 2 coupe coupes); Intrantr (1 sac d'urée, 1 sac de phosphate naturelle)
Formation sur l'agriculture de conservation (BRF, micro dose, application effluents)	3	330000	990000	Expertise: 300000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 3 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; 1 Compostière (10 sacs ciment, 2 m3 bétons, 1 pot peinture); Matériel(2 pelles rondes; 2 pelles carrées; 2 fourches; 2 rateaux; 2 coupe coupes); Intrantr (1 sac d'urée, 1 sac de phosphate naturelle)
Formation sur la production de biogaz	1	430000	430000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants)	30 Blocs notes; 30 Stylos; 2 Papiers Padex; 4 Marqueurs; 1biogesteur (30 sacs ciment, 4 m3 bétons, 500 kg fer); Matériel(réchaux gaz, 50 m tuyaux galva, 8 m de tuyaux PVC 110mm, 2 flexibles, 2 vannes) Intrantr (1 sac d'urée, 1 sac de phosphate naturelle, 2 tonnes de
D- Irrigation agricole		sous total	690000			
Formation sur les systèmes, les techniques et les bonnes pratiques d'irrigation	3	230000	690000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Matériel (1 kit d'irrigation goutte à goutte; 1 kit d'irrigation par aspersion; 1 kit d'irrigation basse pression, une tanque de fertigation, 20 arrosoirs)
E- Pratique d'horticulture		sous total	1950000			
Formation sur la conduite du maraîchage	2	330000	660000	Expertise: 300000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 3 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Matériel (10 plantoirs, 10 transplantoirs, 10 serfouettes, 10 binettes, 2 bates, 1 rouleau de ficelle, 20 arrosoirs); Intrantr (1 pots de semences de chou, d'oignon, de piment, d'aubergine, de carotte , de concombre, de pastèque, de polvon, de persil, de laitue,pesticides naturelles, engrais naturel)
Formation en arboriculture	3	430000	1290000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Matériel (5 sécateurs, 5 couteaux, 5 cisailles, gaines, tamis) Intrantr (semences de papayer, d'agrumes, d'anacardier...)
F- Protection des végétaux		sous total	2070000			
Formation sur l'identification des ennemis des cultures et la lutte intégrée	3	230000	690000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Matériel (10 Loupe; 30 pièges d'insecte)
Formations sur la protection naturelle des cultures	3	230000	690000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Matériel (2 pulvérisateurs, Pesticides natuels)
Formation sur l'utilisation sécurisée des pesticides	3	230000	690000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs
G- Production de semences		sous total	920000			
Formation sur la législation et les techniques de production de semences	2	230000	460000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	60 Blocs notes; 60 Stylos; 4 Papiers Padex; 8 Marqueurs
Formation en techniques de récolte, de conservation et de stockage des semences	2	230000	460000	Expertise: 200000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 2 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	60 Blocs notes; 60 Stylos; 4 Papiers Padex; 8 Marqueurs
H- Valorisation des produits agricoles		sous total	2580000			
Formations sur les techniques de transformation des céréales locales	2	430000	860000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	60 Blocs notes; 60 Stylos; 4 Papiers Padex; 8 Marqueurs; Matériel (ustensile de cuisine) Intrantr(céréales locales, huile...)
Formations sur les techniques de transformation des fruits et légumes	2	430000	860000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	60 Blocs notes; 60 Stylos; 4 Papiers Padex; 8 Marqueurs; Matériel (idem) Intrantr(fruits et légumes, huile, sucre)
Formation en fabrication de savon	2	430000	860000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	60 Blocs notes; 60 Stylos; 4 Papiers Padex; 8 Marqueurs; Matériel (Presse à huile, Marmites, 10 futs de stockage,); Intrantr(gaz, graine de neem....)
I- Pratique d'embouche		sous total	990000			
Formation en technique d'embouche bovine et ovine	3	330000	990000	Expertise: 300000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 3 jours/1 semaine/30 participants) x 3 sessions	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Intrantr (Vaccins, Complexe Minéralo Vitaminé, 1 sac d'aliment concentré, déparasitants)
Formation d'auxiliaire en santé animale	1	430000	430000	Expertise: 400000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 4 jours/1 semaine/10 participants)	90 Blocs notes; 90 Stylos; 6 Papiers Padex; 12 Marqueurs; Matériel (10 trousses de vétérinaire)
J- Pratique d'aviticulture		sous total	660000			
Formation en aviculture villageoise améliorée	2	330000	660000	Expertise: 300000/ Secrétariat: 30000	(Durée: 3 jours/1 semaine/30 participants) x 2 sessions	60 Blocs notes; 60 Stylos; 4 Papiers Padex; 8 Marqueurs; Intrantr (Vaccins, Complexe Minéralo Vitaminé, 1 sac d'aliment concentré, déparasitants)
K- Mise en place de fermes agricoles		sous total	2400000			
Maraîchage			0			Semences (2 kg oignon/0,2 kg chou/ 0,5 kg piment/0,1 kg tomate/2,5 kg pastèque); Engrais (2500 kg); Pesticide naturel (biobit, meerex, k-optimal...); Equipement (8 bassins de 6m3 avec un réseau d'irrigation les reliant; 30 arrosoirs, 10 pelles rondes, 10 pelles carrés, 10 fourches, 10 rateaux, 10 brouettes,10 serfouettes; 20 binettes, 2 bates, 10 plantoirs , 10 transplantoirs)
Horticulture			0			Semences (1 kg de papaille/2000 rejets de bananier / 1 kg d'agrumes/5 kg de mangue); Engrais (4500 kg de 10-10-20; 1000 kg d'Urée); Equipement (un réseau d'irrigation sur 10 ha; 5 sécateurs, 5 cisailles; 5 coupe coupe)
Embouche			0			2 Etables de 100 m²; Equipement (10 mangeoires;1/2 fûts, 10 abreuvoirs;1/2 fûts, pince mouchette, trocard, tord nez, bascule); Alimentation (3600 KG aliment grossier, aliment concentré, 15 pierres à lécher, MAD); Produits vétérinaires (déparasitant, vaccins)
Aviculture			0			Poulailler de 200 m²; Equipement (2 Eleveurs radians, 4 abreuvoirs, 60 mangeoires.); Alimentation (3500 kg d'aliment); Produits vétérinaires (déparasitant, vaccins, anti stress, 1 kg de vitamines)
Animaux de trait			0			2 chevaux, 2 anes
Charettes			0			4 charettes
Manœuvres permanents pour la gestion du champs d'application pratique	24	100000	2400000			2 manoeuvre x 12 mois x 100000 fctd
L- Production de semences		sous total	5250500			
Semence	1200	740	888000			600 kg arachide; 20 kg mil; 40 kg sorgho; 80 kg niébé
Engrais	4250	250	1062500			2250 kg de 6 20 10; 1500 kg de 15 15 15; 500 kg d'urée
Produits phytosanitaires	25	10000	250000			10000 F/ha
Silos métalliques	10	30000	300000			10 silos de 250 kg
Sachere	500	500	250000			500 sacs de conservation
Conditionnement	20000	100	2000000			20000 kg à conditionner
Contrôle et certification des semences	10	50000	500000			5 missions de contrôle x 2 experts= 10 hommes/jour
M- Coordination et supervision ANCAR		sous total	18105300			
Suivi rapproché et formation	192	30000	5760000			2 agents x 2 jours de suivi x 48 semaines = 192 hommes/jour
Supervision de la formation	96	60000	5760000			2 experts x 1 jour de supervision x 48 semaines = 96 hommes/ jour
Communication	48	10000	480000			10000 F cfa x 48 semaine
Entretien matériel roulant	24	20000	480000			20000 x 12 mois x 2 véhicules
Carburant mission de suivi rapproché et formation	1920	840	1612800			(10 litres x 2 missions x 48 semaines x 2 motos) = 1920 litres
Carburant mission de formation et supervision	5850	850	4972500			(30 litres x 1 mission x 48 semaines ou 48 missions)+ (30litres x 147 missions de formation) = 5850 litres
Total		41585800				
Frais de gestion		8317160				20% du budget total

DES COURS		DÉBUT	FIN	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOÛ	SEP	OCT	NOV	DEC
A- Gestion organisationnelle et financière		01/01/2012	31/01/2012												
Formation en gestion organisationnelle et financière															
Formation en marketing et négociation															
Organisation d'une journée d'échanges sur le crédit															
B- Machinisme et outillage agricole		01/02/2012	15/02/2012												
Formation sur la reconnaissance et l'utilisation du matériel agricole															
C- Gestion durable des terres		01/03/2012	30/04/2012												
Formation sur les techniques de compostage															
Formation sur les bonnes pratiques agricoles															
Formation sur l'agriculture de conservation (BRF, micro dose, application effluents)															
Formation sur la fabrication de biogaz															
D- Irrigation agricole		15/02/2012	07/03/2012												
Formation sur les systèmes, les techniques et les bonnes pratiques d'irrigation															
E- Pratique d'horticulture		01/02/2012	30/02/2012												
Formation sur la conduite du maraîchage															
Formation en arboriculture															
F- Protection des végétaux		15/05/2012	30/06/2012												
Formation sur l'identification des ennemis des cultures et la lutte intégrée															
Formations sur la protection naturelle des cultures															
Formation sur l'utilisation sécurisée des pesticides															
G- Production de semences		01/05/2012	30/10/2012												
Formation sur la législation et les techniques de production de semences															
Formation en techniques de récolte, de conservation et de stockage des semences															
H- Valorisation des produits agricoles		01/11/2012	30/11/2012												
Formations sur les techniques de transformation des céréales locales															
Formations sur les techniques de transformation des fruits et légumes															
Formation en fabrication de savon															
I- Pratique d'embouche		01/12/2012	30/12/2012												
Formation en technique d'embouche bovine et ovine															
Formation d'auxiliaire en santé animale															
J- Pratique d'aviculture		01/11/2012	15/11/2012												
Formation en aviculture villageoise améliorée															
K- Mise en place de fermes agricoles															
Maraîchage															
Horticulture															
Embouche															
Aviculture															
Animaux de trait															
Charettes															
Permanents pour la gestion du champs d'application pratique															
L- Production de semences		01/05/2012	30/11/2012												
Semence															
Engrais															
Produits phytosanitaires															
Silos métalliques															
Sacherie															
Conditionnement															
Contrôle et certification des semences															
M- Coordination et supervision ANCAR															
Suivi rapproché et formation															
Supervision de la formation															
communication															
Carburant mission de formation et supervision															
Frais de gestion															

ANEXO II: PROPUESTA CORPS DE LA PAIX

TRAINING CURRICULUM FOR TREE PROPAGATION AND AGRO-FORESTRY TECHNOLOGIES

Each participant that completes this curriculum will be able to:

1. Know when and how to collect and store tree species seed
2. Select an appropriate location for tree nursery development
3. Maintain a tree nursery
4. Outplant live fencing, wind break, alley cropping and fruit tree species.
5. Install and manage a woodlot
6. Successfully graft trees
7. Identify the most common pest problems and apply some solutions
8. Manage an orchard
 - a. Select the site
 - b. Establish trees
 - c. Proper maintenance

ACTION PLAN

DAY 1: March or April

Session title: Tree Nursery Establishment (Theory and Practice)

Time required: 2 hours

Performance Objectives:

1. Identify and describe major considerations for planning a tree nursery.
2. List and analyze the methods of tree propagation.
3. Identify and understand some considerations when choosing a location for a nursery.
4. Understand and implement the skills and knowledge necessary to maintain a tree nursery.
5. Prepare bare-root bed (time permitting).

Materials:

Description:	Quantity:
Rak and neem leaves	4 bucket of each
Watering Cans	4
Manure	1 wheel barrow
Sand	2 wheel barrow
Round shovels	4
Wheel barrows	2
Sifters	2 (Small and large)

DAY 2: May**Session title: Agro forestry technologies****Time required: 2 hours****Performance Objectives:**

1. Describe at least 3 different Agro forestry technologies (Live fence, wind break, alley cropping)
2. Give examples of suggested species for each technology
3. Understand seasonality of seed collection and practice seed collection.
4. Identify the pros and cons of various agro forestry technologies

Materials:

No specific materials needed (Field trip).

DAY 3: June-July**Session title: Grafting (Theory and practice)****Time required: 2 hours****Performance Objectives:**

1. Understand the theory of grafting
2. Explain the benefits of grafting and its use for farmers
3. Know how to graft
4. Identify correct grafting techniques
5. Follow-up after grafting

Materials:

Knives	1 per participant
Pruning Shears	5
Plastic sheets	3
Neem branches	1 per participant
Seedlings as rootstocks	4 per participant

DAY 4: August**Session title: Outplanting****Time required: 2 hours****Performance Objectives:**

- Describe how to prepare the hole
- Properly describe the steps of out planting.

Materials:

Small hoes, machetes, square shovels, round shovels, watering cans, picks, wheelbarrows, outplantable seedlings (fruit tree or forest species)

DAY 5: September**Session title: Orchard management****Time required: 1 h 30 mn.****Performance Objectives:**

1. Identify species of fruit trees.
2. Understand the importance of orchard and demonstrate the ability to build a “cuvette”.

3. Demonstrate the ability to plant a fruit tree according to techniques that improve tropical species survival in dry land Senegal.
4. Discuss certain pests and diseases.
5. List pest control solutions.

Materials:

Shovels, Rakes, Manure, Fertilizer, Watering cans, Knives

GARDENING TRAINING CURRICULUM FOR DIANTE BOU BESS **SANDIARA**

INTRODUCTION

To improve food security among vulnerable groups, develop farming, organizational and management skills, Peace Corps Senegal assists targeted groups by organizing basic practical trainings to help them become autonomous and self sufficient.

This training curriculum is designed to support Sandiara communities in their efforts to improve their food security in collaboration with the Association DIANTE BOU BESS.

TARGET GROUPS

Communities in and around Sandiara Rural community, farmers from CLCOP (Commission Locale de Concertation des Organisations Paysannes), Women groups and youngsters from nearby schools.

TRAINING METHOD

Considering the difference of backgrounds and categories, training will be non formal hands on focused, just in time, step by step.

Regardless of the number of potential beneficiaries, there will be groups of 20 people for each session.

Sessions will be participatory and each session will take at most three hours and an evaluation will be done at the end of each session.

When starting a new session, participants will be asked to review past session to make sure they understand before moving to the next step.

TRAINING GOAL

Promote sustainable agriculture and management practices through the development of their knowledge and skills in:

- Improved field crop farming,
- Vegetable production,
- Agroforestry technologies,
- Soil fertility improvement,
- Integrated pest management,
- Nutrition,
- Income generation activities,
- Organizational and management skills development,
- Increased awareness of environment issues.

ACTION PLAN

DAY 1: 2 months before starting Gardening session

Session title: Composting

Time required: 1 hour

Performance Objectives:

- Identify at least three benefits of using compost
- Identify at least three uses for compost
- Identify the six materials that can enter in compost making (greens, browns, char, ash, manure, water)
- Identify at least one major difficulty in starting a composting operation, and one strategy to overcome that obstacle.

Materials:

Description:	Quantity:
Pitchforks	1 per 4 Participants
Watering Cans	1 per 4 Participants
Manure	At least .5 cubic meters
Brown Material	At least .75 cubic meters
Green Material	At least .5 cubic meters
Shovels	1 per 4 Participants
Wheel barrows	1 per 4 Participants

DAY 2

Session title: Vegetable nursery preparation

Time required: 2 hours

Performance Objectives:

- Double-Dig and amend an in-ground vegetable nursery.
- List which vegetable crops should be grown in a nursery and transplanted.
- Seed a nursery.
- Protect a nursery.

Materials:

5 Square shovels, 5 picks, 5 large hoes, 5 rakes, 5 watering cans, 5 buckets, 1 wheelbarrow, 1 wheelbarrow of compost, 1 wheelbarrow of charcoal powder, 1 wheelbarrow of wood ash

DAY 3: 10 days after Day 2

Session title: Basic garden bed preparation

Time required: 2 hours

Performance Objectives:

- Distinguish Top Soil from Sub-Soil
- Understand the reasoning behind and advantages of Double-Digging
- Be able to Double-Dig a Garden Bed
- Identify the required amendments for good garden bed preparation
- Use water to indicate that the finished bed is level
- Be aware of the basic dimensions of a standard garden bed.

Materials:

5 Square shovels, 5 picks, 5 large hoes, 5 rakes, 5 watering cans, 5 buckets, 1 wheelbarrow, 1 wheelbarrow of compost, 1 wheelbarrow of charcoal powder, 1 wheelbarrow of wood ash

DAY 4: 30 days after day 3

Session title: Introduction to Gardening

Time required: 2.5 hours

Performance Objectives:

- Identify which vegetables should be direct seeded and which should be transplanted.
- Be familiar with both line seeding and pocket seeding.
- Be familiar with transplanting methods for Solanaceae and other vegetables.
- Practice hexagonal planting with at least one crop.
- Know how to mulch and what materials to use.

Materials:

Description:	Quantity:
Measuring Tape (1.5m)	1 per 4 Participants
Okra Seed	1 Bag
Turnip Seed	1 Bag
Lettuce Transplants	24 per participant
Solanaceae Transplants	16 per participant
Bissap Leaves	1 Handful
Bissap Flowers	1 Handful
Hot Pepper	2 Large Peppers
Sharp Knife	4

For participants without gardening background, we will show the following:

- 1 small head of cabbage
- 1 turnip
- 1 plant of Lettuce
- 1 big tomato plant with fruit
- 1 big onion
- 1 cucumber
- 1 carrot
- 2 okra plants with large fruits
- 1 eggplant
- 1 large jaxatu

DAY 5: Just after transplantation

Session title: Garden Maintenance

Time required: 1 hour

Performance Objectives:

- List 3 advantages of mulching
- Practice proper watering, weeding, mulching (plastic, peanut shells and grass) & manure/fertilizer application

Materials:

5 small hoes, 5 rakes, 5 watering cans, 5 buckets, 1 wheelbarrow, 1 wheelbarrow of compost, 5 pitchforks, 27 meters of plastic.

Method

In Class, participants will briefly be exposed to plant water requirements, mulching concepts and benefits as well as soil amendment techniques.

Next, participants will practice on the field.

DAY 6: 3 weeks after transplantation

Session title: Pest Management in 3 sessions**Pest Management Session 1: Pests and damage identification**

Time required: 3 hours

Performance Objectives:

- Understand & diagnose the differences between pests and diseases.
- Practice pest identification in a/the garden
- Collect one insect and describe the type of damage

Materials:

Pictures of pests & diseases, 1 small transparent plastic bag per participant

Pest Management Session 2: Control Methods (Organic)

Time required: 3 hours

Performance Objectives:

- Discuss different control methods: advantages & disadvantages
- Make 3 different organic solutions (Neem, hot pepper & onion) and spray them on infested plants

Materials:

1 bucket of Neem leaves, 1 bucket of water, 1 mortar, 1 pestle, 1 pot, 1 bidon of 10l content, 10 empty bottles of mineral water, 500 g of basil leaves, 20 g powdered hot pepper, 5 garlic bulbs, 5 small onions, 1 knife, 5 large plates, 1 basin, 5 knives, liquid soap, old cotton cloth, strainer.

About 50 gr. or 50 ml of each common insecticide used in Senegal

Pest Management Session 3: Control Methods (Physical & Chemical)

Time required: 3 hours

Performance Objectives:

- Discuss preventative and physical methods
- Implement yellow sticky traps
- Present the most common pesticides used in Senegal
- Discuss safe use of pesticides especially the most common ones
- Identify necessary protective and application equipment

Materials:

1 yellow plastic bidon, 1 liter liquid soap, 1 liter of oil, 1 brush, 10 wood stakes of 70 cm, 1 hammer and 50 gr. of nails #6.

DAY 7: Same timing as seedlings transplantations

Session title: Moringa cultivation and uses

Time required: 2 hours

Performance Objectives:

- Practice Moringa intensive bed preparation and Moringa propagation
- Cite two reasons why Moringa has a high nutritional value
- Practice Moringa powder and uses

Materials:

1 bucket of Moringa leaves dried on shade 24h before, 1 mortar, 1 pestle, 1 pot, 1 sieve and some transparent plastic bags.

*ANEXO III: PRESUPUESTO MÓDULO FORMATIVO
Y FACTURAS PROFORMA*

En el presente anexo se detalla el presupuesto del módulo formativo en agricultura. En primer lugar se podrá ver un resumen y seguido del mismo el desglose de cada una de las partidas. Por último, las facturas proforma de todos los recursos necesarios para la puesta en marcha de la actividad.

1. PRESUPUESTO MÓDULO FORMATIVO

En primer lugar, el resumen del presupuesto total:

RESUMEN			
PARTIDA	PRESUPUESTO		PORCENTAJE
	FCFA	€	%
1 LABORES PRIMARIAS	6.195.000	9.531	10
2 HERRAMIENTAS	1.328.975	2.045	2
3 INSUMOS	361.584	556	1
4 SISTEMA DE RIEGO	12.994.278	19.991	22
5 CERRAMIENTO	3.520.000	5.415	6
6 PERFORACIÓN	27.045.600	41.609	46
7 GENERADOR	7.828.262	12.043	13
8 RECURSOS HUMANOS	40.000	62	0
TOTAL	59.313.699	91.252	100

A continuación se puede ver el desglose de cada una de las partidas:

LABORES PRIMARIAS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 Aranque árboles	5ha	150.000	231	750.000	1.154
2 Nivelación termiteros	5ha	300.000	462	1.500.000	2.308
3 Subsulado terreno	5ha	300.000	462	1.500.000	2.308
4 Compactado terrones	5ha	150.000	231	750.000	1.154
5 Pase cultivador	5ha	150.000	231	750.000	1.154
SUBTOTAL		1.050.000	1.615	5.250.000	8.077
18%TVA				945.000	1.454
TOTAL				6.195.000	9.531

HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 Decámetro fibra de vidrio	2u	15.000	23	30.000	46
2 Tubo de riego amarillo D19mm 50m	2u	31.000	48	62.000	95
3 Herramienta de injerto	20u	6.500	10	130.000	200
4 Tijeras de podar	10u	6.500	10	65.000	100
5 Cizalla de hoja ondulada	10u	12.000	18	120.000	185
6 Banasta industrial plástico	20u	5.500	8	110.000	169
7 Balanza 50 kg plato	2u	22.500	35	45.000	69
8 Botas PVC nº43	5u	7.500	12	37.500	58
9 Guantes PVC	5u	3.000	5	15.000	23
10 Máscara cartón tera super	10u	7.000	11	70.000	108
11 Gafas de protección	10u	2.000	3	20.000	31
12 Uniforme de protección	5u	7.500	12	37.500	58
13 Tela AGRYL no tejida, largura 2m-m	50u	775	1	38.750	60
14 Cuerda jardín nylon D10mm	2u	25.500	39	51.000	78
15 Hiliar	25u	1.500	2	37.500	58
16 Escarda	20u	3.325	5	66.500	102
17 Horca 4 dientes cuadrados	20u	3.350	5	33.500	52
18 Hoz hoja redonda - 1kg	20u	4.500	7	90.000	138
19 Azadilla acero rojo	10u	2.100	3	21.000	32
20 Paleta	10u	1.250	2	12.500	19
21 Machete	5u	2.500	4	12.500	19
22 Carretilla	4u	18.500	28	74.000	114
23 Pico	5u	4.500	7	22.500	35
24 Pulverizador a presión 1,5l	4u	6.500	10	26.000	40
25 Pulverizador a presión 10l	2	29.500	45	59.000	91
26 Rastrillo 12 dientes	15u	1.050	2	15.750	24
27 Pala redonda	20u	2.300	4	46.000	71
28 Pala laya	20u	3.500	5	70.000	108
29 Cubo albañil negro 10l	10u	1.500	2	15.000	23
30 Regadera plástico 11l	20u	6.500	10	130.000	200
SUBTOTAL				1.563.500	2.405
Descuento 15%				234.525	361
TOTAL				1.328.975	2.045

INSUMOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 SEMILLAS HORTICULTURA					
Cebolla Early Texas Grano	1x500g	17.500	27	17.500	27
Lechuga Great Lakes	5x10g	600	1	3.000	5
Nabo Martillo	2x25g	450	1	900	1
Zanahoria Nantaise	2x25g	500	1	1.000	2
Gombo Clemson	2x500g	4.200	6	8.400	13
Pepino Poinsett	2x100g	3.150	5	6.300	10
Sandía Grey Bell	1x100g	2.300	4	2.300	4
Melon Charantais	2x25g	750	1	1.500	2
Calabacín Black Beauty	1x100g	3.150	5	3.150	5
Bissap Rojo	1u	6.500	10	6.500	10
Persil Frise	1x25g	450	1	450	1
Tomate Nongol	4x25g	3.500	5	14.000	22
Berenjena Black Beauty	1x25g	800	1	800	1
Pimiento Jalapeño	2x25g	5.000	8	10.000	15
Jaxatu Ngalam	2u	2.300	4	4.600	7
Pimiento Yolo Wonder	4x10g	750	1	3.000	5
Col MC25	1x25g	400	1	400	1
SUBTOTAL				83.800	129
18%TVA				15.084	23
TOTAL SEM. HORTICULTURA				98.884	152
2 SEMILLAS ARBORICULTURA					
<i>Acacia mellifera</i>	100g	25	0,04	2.500	4
<i>Acacia nilotica</i>	100g	25	0,04	2.500	4
<i>Acacia senegal</i>	100g	25	0,04	2.500	4
<i>Prosopis juliflora</i>	100g	40	0,06	4.000	6
<i>Parkinsonia aculeata</i>	100g	20	0,03	2.000	3
<i>Leucaena leucocephala</i>	100g	20	0,03	2.000	3
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	100g	75	0,12	7.500	12
<i>Papayer solo</i>	50g	120	0,18	6.000	9
<i>Citrus volkameriana</i>	200g	60	0,09	12.000	18
<i>Psidium guajava</i>	50g	160	0,25	8.000	12
TOTAL ARBORIC. (TVA inc)				49.000	75
3 HERBICIDAS					
Deltacal 25EC (D6)	1l	23.000	35	23.000	35
Callidim 400EC (Dimethoate)	1l	6.800	10	6.800	10
Callifol 480EC (Dicofol)	1l	13.000	20	13.000	20
Soufre PM80	1kg	2.400	4	2.400	4
Nimbecidina-Aceite neem	1l	9.500	15	9.500	15
Malathion EC500	2l	10.500	16	21.000	32
Tracker 16EC	1l	10.000	15	10.000	15
TOTAL HERBICIDAS (TVA inc)				85.700	132
4 ABONOS					
Fertilizante NPK 10-10-20	5u	16.000	25	80.000	123
Saco urea	3u	16.000	25	48.000	74
TOTAL ABONOS (TVA inc)				128.000	197
TOTAL				361.584	556

SISTEMA DE RIEGO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
RED PRIMARIA					
1 Codo 90° PVC D63mm	5u	7.500	12	37.500	58
2 Compuerta D63mm	2u	25.000	38	50.000	77
3 Tubería PVC D63mm PN6	900m	4.100	6	3.690.000	5.677
4 Collar de toma de carga 63x50mm	10u	12.000	18	120.000	185
RED GOTA A GOTA					
5 Grifos latón F1 1/2"	10u	15.600	24	156.000	240
6 Filtro en Y 1/2"	10u	9.500	15	95.000	146
7 Adaptador tubo dripline	400u	200	0	80.000	123
8 Tapón final D16mm	440u	300	0	120.000	185
9 Codo 90° hembra aterrajado	16u	5.000	8	80.000	123
10 Raccord hexagonal M 1/2"	10u	3.000	5	30.000	46
11 Raccord hembra en plástico	10u	3.300	5	33.000	51
12 Te tres bocas D50mm	10u	7.300	11	73.000	112
13 Tapón final D50mm	16u	3.100	5	49.600	76
14 Tubo PE D50mm	1.000m	1.400	2	1.400.000	2.154
15 Dripline 1200m D16,5x0,4mm - 1,6 l/h - 30cm. Espesor 400 µm	42u	119.000	183	4.998.000	7.689
SUBTOTAL				11.012.100	16.942
18% TVA				1.982.178	3.050
TOTAL				12.994.278	19.991

CERRAMIENTO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 Alambrada	1100m	1.600	2	1.760.000	2.708
2 Barra esquinera 35x35	40	9.000	14	360.000	554
3 Cable de 3m/m	300kg	800	1	240.000	369
4 Tensores	300	2.000	3	240.000	369
5 Esquineros de 40	4	9.000	14	36.000	55
6 Esquineros de 50	3	14.000	22	42.000	65
7 Botes de antióxido	40	2.000	3	80.000	123
8 Cemento	1t	72.000	111	72.000	111
9 Camión arena	1	40.000	62	40.000	62
10 Camión hormigón	1	50.000	77	50.000	77
SUBTOTAL MATERIAL				2.920.000	4.492
11 Mano de obra				600.000	923
TOTAL (TVA inc)				3.520.000	5.415

PERFORACIÓN 100m - 100m3/h

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 Movilización, preparación, transporte y puesta en obra. Gastos seguro taller, vehículos y equipamiento necesario	1F	1.000.000	1.538	1.000.000	1.538
2 Perforación giratoria con/sin pérdida de fluido, uso de productos especiales, cimentación, en todos los terrenos según diámetro					0
Diámetro 20"	15m	62.000	95	930.000	1.431
Diámetro 12"1/2	85m	55.000	85	4.675.000	7.192
3 Suministro y puesta en obra de tubo de acero enrollado y soldado D16" - 4mm espesor mínimo, comprendida cimentación sobre toda la altura y sujeciones.	15m	55.000	85	825.000	1.269
4 Suministro y puesta en obra de tubería definitiva y comprendida la cimentación en cabeza y la duración de cimentación, comprendidas todas las sujeciones					0
Suministro y puesta en obra de tubo en hierro D10" - 5mm espesor mínimo	77m	75.000	115	5.775.000	8.885
Suministro y puesta en obra de tubo de rejilla inox NR6"	15m	260.000	400	3.900.000	6.000
Suministro y puesta en obra de tubo decantador	5m	95.000	146	475.000	731
5 Suministro y puesta en obra de un poste de lavado	1u	60.000	92	60.000	92
6 Suministro y puesta en obra de un filtro de gravilla enrollado y calibrado.					0
Basalto D0,7-1,2mm	3m3	300.000	462	900.000	1.385
Basalto D3-8mm	2m3	150.000	231	300.000	462
7 Anclado, cimentación y cerrado de cabezas de perforación, comprendidas sujeciones	1u	1.000.000	1.538	1.000.000	1.538
8 Desarrollo de la perforación, mantenimiento del taller en terreno ante cualquier dificultad, comprendidas todas las sujeciones	1u	2.000.000	3.077	2.000.000	3.077
9 Ensayo de bombeo de recepción provisional con taller y comprendidas todas las sujeciones. 100m3/h	1u	1.000.000	1.538	1.000.000	1.538
10 Análisis químico del agua	1u	80.000	123	80.000	123
SUBTOTAL				22.920.000	35.262
18%TVA				4.125.600	6.347
TOTAL				27.045.600	41.609

GENERADOR 30 kVA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 Set generador GSW30Y (ALT.S) (Panel Automático)	1u	6.382.040	9.819	6.382.040	9.819
2 Interruptor de transferencia de carga - ACP Set generador con AC03 - 45A	1u	252.080	388	252.080	388
SUBTOTAL				6.634.120	10.206
18%TVA				1.194.142	1.837
TOTAL				7.828.262	12.043

RECURSOS HUMANOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
		FCFA	€	FCFA	€
1 Técnico instalador sistema de riego	10d	4.000	6	40.000	62
2 Profesorado cursos	13d	80.000	123	1.040.000	1.600
3 Deducción financiación C. de la Paix				-1.040.000	-1.600
TOTAL				40.000	62

2. FACTURAS PROFORMA

A continuación se adjuntan las facturas proforma obtenidas para la adquisición de todo lo necesario para la puesta en marcha del proyecto.

EXPLOITATION DU SENEGAL SUARL

CLIENT :
 DIANTE BOU BESS
 SANDIARA MEDINES ANNEXE LOT
 1116 BP 2416
 NINEA 289050V9

NUMERO	DATE	REFERENCE
PLOF 1	01/02/2012	

Référence	Désignation	Qté	Prix unitaire	Montant HT		
	ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA FINCA					
5 HAS	ARRANQUE DE ARBOLES		150 000	750 000 CFAS		
5 HAS	NIVELACION DE LOS TERMITEROS		300 000	1 500 000 CFAS		
5 HAS	SUBSOLADO DEL TERRENO		300 000	1 500 000 CFAS		
5 HAS	COMPACTAI DE TERRONES		150 000	750 000 CFAS		
5 HAS	PASE DE CULTIVADOR		150 000	750 000 CFAS		
<p>EXPLOITATION DU SENEGAL SUARL MBOUR SALY PORTUDAL TEL : 33 657 50 38 NINEA: 004194312 SENEGAL</p> <p>La forme de paiement se fera au moyen de la livraison d'un talon toutes les semaines par le montant des factures.</p>						
Base imposable	Taux TVA	Montant	Total HT	Escompte	Total TTC	NET A PAYER
5 250 000	18%	945 000	6 195 000			6 195 000

Résidence du port, Saly-Portudal Mbour, BP 1131 MBOUR SENEGAL
 Tel:(221) 77 819 39 48 - Email: exploitationdusenegal@hotmail.com
 RC:SN THS 2010 B 0799 - Ninéa : 004194312 2X2



Les Niayes Sarrault

TOUT POUR L'AGRICULTURE ET LE JARDINAGE

Km 3 Rd du Centenaire de la Commune de Dakar - BP 2483 Dakar Sénégal
 Tél : (+221) 33 822 84 64 - Fax : (+221) 33 822 95 05 - Email : ns@orange.sn
 RC BA A 64 - NINEA 0044975 2A1 - S.G.R.S / R.T.N° S.N.011 08005 005401516824/57
 CIBAO / ZI N° K002201807 - UG022700/018/10 - CNCA5 N° 01001 02208625/011E

PROFORMA

PROFORMA

No	10 025
Date	22/03/2012

422	DIANTE BOU BESS
	ENTREE SANDIARA RN1

devis pour petit matériel agricole

Quantité	Référence	Désignation	P.U. Net	Total NET
2	DECA50	DECAMETRE A RUBAN FIBRE DE VERRE	15 000	30 000
2	TJUJ19-50	TUYAU D'ARROSAGE JAUNE Ø 19 MM L 50M	31 000	62 000
20	GREFF	GREFFOIR	6 500	130 000
10	SECMAINPR 06502	SECATEUR A MAIN PROFESSIONNEL REF 6502 - FAMASTIL	6 500	65 000
10	CISSHAIEON D	CISAILLE A HAIE A LAME ONDULEE	12 000	120 000
20	GAGIND	CAGEOTS INDUSTRIELS EN PLASTIQUE	5 500	110 000
2	BAL3	BALANCE 50 KG A PLATEAU	22 500	45 000
5	BOTT43	BOTTE PVC N° 43 REF. 95043	7 500	37 500
5	GANTPVC	GANT PVC REF. 3620	3 000	15 000
10	MASQCART	MASQUE A CARTOUCHE TERA SUPER	7 000	70 000
10	LUNPRO	LUNETTES DE PROTECTION REF. 60590	2 000	20 000
5	TENPRO	TENUE DE PROTECTION	7 500	37 500
50	VOILAGR200	VOILE AGRYL NON TISSE LARGEUR 2 M - METRE	775	38 750
2	CODJAR	CORDE DE JARDIN NYLON DIAM 10	25 500	51 000
25	HILAIRE	HILAIRES	1 500	37 500
20	BINE	BINETTES	3 325	66 500
10	FOURB40	FOURCHE A BECHER 4 DENTS CARREES	3 350	33 500
20	HOUR	HOUES OEIL ROND - 1KG	4 500	90 000
10	FT4B	PLANTOIRS TOUT ACIER ROUGE	2 100	21 000
10	TRANSP	TRANSPLANTOIRS	1 250	12 500
5	COUPCOUP	COUPE COUPE	2 500	12 500
4	BROU	BROUETTE	18 500	74 000
5	PICPIO	PICS PIOCHES	4 500	22 500
4	PULV1.5L	PULVERISATEUR A PRESSION 1.5L M4000	6 500	26 000
2	PULVPRE10	PULVERISATEUR A PRESSION 10L REF. M4004	29 500	59 000
15	RAT12D	RATEAUX 12 DENTS	1 050	15 750
20	PELRON	PELLES RONDES	2 300	46 000
20	PRLBE	PELLE BECHE	3 500	70 000
10	SEAMAC10L	SEAUX MACON NOIR DE 10 LITRES	1 500	15 000
20	AJ11	ARROSOIRS PLASTIQUES 11L	6 500	130 000

Veuillez noter que les marchandises livrées ne sont ni reprises ni échangées.

1 / 2

Marché Kermel BP 2483 Dakar
 Tél 33.822.84.64 Fax 33.823.42.67 NINEA 0044975 2A1



Les Niayes Sarraut

TOUT POUR L'AGRICULTURE ET LE JARDINAGE

Km 3.80 du Centenaire de la Commune de Dakar - BP 2483 Dakar Sénégal
Tél : (+221) 33 859 80 00 - Fax : (+221) 33 852 05 05 - Email : ns3@orange.sn
RC 38-A 64 - NINEA 0044975 2A1 - SGBS / RE N° SN011 01005 005401536824/57
CBAO / ZIAN° K001201307 001207007018/10 CNCA5 N° 01001 01006625/01F

PROFORMA

PROFORMA

No	10 025
Date	22/03/2012

422	DIANTE BOU BESS
	ENTREE SANDIARA RN1

devis pour petit matériel agricole

Quantité	Référence	Désignation	P.U. Net	Total NET
			TOTAL	1 563 500
Opérateur: KARIM KHOCHMAN			Remise 15,0 %	234 525
vérifié par :			NET A PAYER	1 328 975

Ajoutez en cas de paiement en espèces un timbre fiscal de FCFA 2 800

Arrêté la présente proforma à un million trois cent vingt huit mille neuf cent soixante quinze Francs CFA

Veillez noter que les marchandises livrées ne sont ni reprises ni échangées.

2 / 2

Marché Kermel BP 2483 Dakar
Tél 33.822.84.64 Fax 33.823.42.67 NINEA 0044975 2A1



Les Niayes Sarrault

TOUT POUR L'AGRICULTURE ET LE JARDINAGE

Km 3 Rd du Centenaire de la Commune de Dakar - BP 2483 Dakar Sénégal
 Tél : (+221) 33 822 84 64 - Fax : (+221) 33 822 95 15 - Email : ns@orange.sn
 RC RA A 64 - NINEA 0044975 2A1 - S.G.S / RT N° SNO11 0805 005401516824/57
 CIBAO / ZI N° K00201807 - U022700/018/10 - CNCA5 N° 01001 0209625/01E

PROFORMA

PROFORMA

No	10 026
Date	22/03/2012

422	DIANTE BOU BESS
	ENTREE SANDIARA RN1

devis en semences maraichères

Quantité	Référence	Désignation	P.U. Net	Total NET		
1	OIGNEARTG 500	OIGNON EARLY TEXAS GRANO 500G	17 500	17 500	HT	
5	LAITGL25	LAITUE GREAT LAKES - SACHET 10G	600	3 000	HT	
2	NAVM25	NAVET MARTEAU - SACHET DE 25G	450	900	HT	
2	CARNAN25	CAROTTE NANTAISE - SACHET DE 25G	500	1 000	HT	
2	GOMB5G5N	GOMBO CLEMSON - BOITE DE 500G	4 200	8 400	HT	
2	CONC1	CONCOMBRE POINSETT 100 GR	3 150	6 300	HT	
1	PASTGB1	PASTEQUE GREY BELL 100 GR	2 300	2 300	HT	
2	MELCH25	MELON CHARANTAIS - SACHET DE 25G	750	1 500	HT	
1	COURBB1	COURGETTE BLACK BEAUTY 100 GR	3 150	3 150	HT	
1	BISSAP	BISSAP ROUGE VIMTO	6 500	6 500		
1	PERFR25	PERSIL FRISE - SACHET DE 25G	450	450	HT	
4	TOMNONG	TOMATE NONGOL - SACHET DE 5G	3 500	14 000	HT	
1	AUBVL25	AUBERGINE BLACK BEAUTY - SACHET DE 25G	800	800	HT	
2	JALAPENO25	PIMENT JALAPENO SACHET 25G	5 000	10 000		
2	JAXNG	JAXATU NGALAM	2 300	4 600		
4	POIYW10	POIVRON YOLO WONDER - SACHET DE 10G	750	3 000	HT	
1	CHOUMC25	CHOU MARCHE COPENHAGUE - SACHET DE 25G	400	400	HT	
				NET A PAYER	83 800	

Opérateur : KARIM KHOCHMAN

vérifié par :

Ajoutez en cas de paiement en espèces un timbre fiscal de FCFA 300

HT : Article hors TVA

Arrêté la présente proforma à quatre-vingt trois mille huit cents Francs CFA

Veuillez noter que les marchandises livrées ne sont ni reprises ni échangées.

1 / 1

Marché Kermel BP 2483 Dakar
 Tél 33.822.84.64 Fax 33.823.42.67 NINEA 0044975 2A1

FACTURE PROFORMA

BOIT:

ASSOCIATION DIANTE BOU BESS

FUNDACION DIAGRAMA

Tel: 33 957 51 02

BP 2416 Mbour Annexe

DESIGNATIONS	PRIX / G	QUANTITE / G	TOTAL
Acacia mellifera	25	100	2 500
Acacia nilotica	25	100	2 500
Acacia senegal	25	100	2 500
Prosopis juliflora	40	100	4 000
Parkinsonia aculeata	20	100	2 000
Leucaena leucocephala	20	100	2 000
Eucalyptus camaldulensis	75	100	7 500
Papayer solo	120	50	6 000
Citrus volkameriana	60	200	12 000
Goyavier	160	50	8 000
TOTAL			49 000

Arrête la présente facture Proforma à la somme de: QUARANTE NEUF MILLES FRANCS.

Dakar le:

16/04/2012



Les Niayes Sarraut

TOUT POUR L'AGRICULTURE ET LE JARDINAGE

Km 3 Bd du Centenaire de la Commune de Dakar – BP 2483 Dakar Sénégal
Tél : (+221) 33 859 80 90 – Fax : (+221) 33 832 95 95 – Email : ns3@orange.sn
RC 88 A 64 – NINEA 0044975 2A1 – SGBS / RE N° SN011 01005 005401536824/57
CBAO / ZI N° K001201307 003297007018/10 CNCAS N° 01001 01006625/01F

PROFORMA

PROFORMA

No	10 073
Date	10/04/2012

101 **DIVERS CLIENTS**

Quantité	Référence	Désignation	P.U. Net	Total NET
1	DEC25-1	DELTACAL 25EC (D6) 1 L	23 000	23 000
1	CALLID1	CALLIDIM 400 EC (DIMETHOATE) 1 L	6 800	6 800
1	CALLIF1	CALLIFOL 480EC (DICOFOL) - BOUTEILLE DE 1L	13 000	13 000
1	SOUFRE-1	SOUFRE PM 80 - SACHET DE 1KG	2 400	2 400
1	NIMBE	NIMBECIDINE - HUILE DE NEEM - BOUTEILLE DE 1L	9 500	9 500
2	MALATH1L	MALATHION EC 500 1 L	10 500	21 000
1	TRACK-1L	TRACKER 16 EC - BOUTEILLE DE 1L	10 000	10 000
NET A PAYER				85 700

Opérateur : **NASRINE EZZEDINE**

vérifié par :

Ajoutez en cas de paiement en espèces un timbre fiscal de FCFA 300

Arrêté la présente proforma à quatre-vingt cinq mille sept cents Francs CFA

Veillez noter que les marchandises livrées ne sont ni reprises ni échangées.

1 / 1

Marché Kermel BP 2483 Dakar
Tél 33.822.84.64 Fax 33.823.42.67 NINEA 0044975 2A1



EQUIP PLUS

Km 3,5 Bd du Cent. de la Commune de Dakar • BP 314 DAKAR (Sénégal) • TEL: (221) 33 832 32 32
 Fax: (221) 33 832 03 87 • Email: equipplus@equipplus.sn / equipplus@orange.sn • Site Web: www.equipplus.sn

Le Choix Sécurité

EAU - ENERGIE - AGRICULTURE

DIANTE BOU BESS ASSOCIATION

Entrée de Sandiara RN1

BP: 2416 Mbour Annexe

Anabaar NGOM: 77 643 88 00

FACTURE PROFORMA

N°0018/asc/stwane

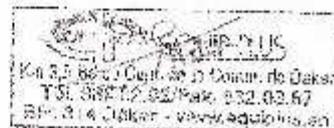
Dakar, le 06 Février 2012

SURFACE IRRIGUÉE: 5 HA

ESPACEMENT ENTRE GOUTTEURS: 20 CM

POSTE	DESIGNATION	QTE	UNITE	P.UNITAIRE HTVA	P.TOTAL HTVA
Réseau primaire					
1	COUDE 90° PVC DN165	5	u	7 500	37 500
2	VALENT DN165	2	u	25 000	50 000
3	TUYAU PVC DN165 PNE	900	m	4 000	3 600 000
4	COLIER DE PRISE EN CHARGE 63 X 50	10	u	12 000	120 000
Réseau goutte à goutte					
5	BORNETE A LANCHE 1/2"	10,00	u	15 000	150 000
6	FILIERE 1/2"	10,00	u	3 000	30 000
7	RUBI EXPANS. ADAPTEUR	20,00	u	400	8 000
8	BOLU GOUTTEUR 1/2"	100,00	u	500	50 000
9	COUDE 90° FEMALE FILETÉ	15,00	u	5 000	75 000
10	RACCORD FEMME M FILETÉ 1/2"	15,00	u	2 000	30 000
11	CACTUS GOUTTE A PASTIGUE	100,00	u	3 000	30 000
12	F. TRAPES GOUTTEUR 50 mm	50,00	u	7 000	350 000
13	CACTUS GOUTTEUR	20,00	u	3 000	60 000
14	TUBE PE 50 mm	1 000,00	m	1 400	1 400 000
15	DRIP LINE 1200 m x 16,5 x 0,4 Lx / m - 20 cm LIAISONNEUR : 400 microns	12,00	u	118 000	1 416 000
MONTANT TOTAL HTVA					11 012 100
IVA 18%					1 982 176
MONTANT TOTAL TTC EN C.A.					12 994 276

PRIX NET DANS NOS MAGASINS A DAKAR
 DISPONIBLE SAUF VENTE ENTRE TEMPS



Société Anonyme au capital de 1.000.000.000 F.CFA • N°IT 203 024 500 1 • NINEA 0040874 203 • P.C. SN-DKR 88 B 71
 BICIS N° K010 01528 00023800034 / 35 • CREDIT DU SENEGAL N° K0080 01010 7082806300017 • CHCAS N° K0148 01001 002100161601AP
 CBAO ATTJARI BANK N° K0112 01301 00123100011 - 89 • SGBSN N° SN25011 01015 05003817350 28 • BOA N° K0100 01000 002805610034 / 05

IBRAHIMA FAYE

MENUISIER METALLIQUE A SANDIARA

TEL: 77 506 38 09 / 76 567 68 36

IBRAHIMA FAYE
MENUISIER METALLIQUE
TEL: 77 506 38 09
#: 76 567 68 36
A SANDIARA

sandiara ; 30 - 12- 2011

FACTURE PROFORMA

POUR LES TRAVAUX DE SHA (CLOTURE)

CLIENT : DIANTE BOU BESS

N	DESIGNATION	QUANTITE	PRIX UNIT	PRIX TOTAL
1	Grillage	1100m	1600	1 760 000
2	Barre cornière de 35x35	40	9000	360 000
3	Fil de 3m/m	300kg	800	240 000
4	Tendeurs	300	2000	240 000
5	Cornières de 40	4	9000	36 000
6	Cornières de 50	3	14000	42 000
7	Pots Anti rouille	40	2000	80 000
8	Ciment	1Tonne	72000	72 000
9	Camion sable	1	40000	40 000
10	Camion béton	1	50 000	50 000
11	Sous Total Matériel			2 920 000
12	Main d'œuvre			600 000
	TOTAL			3 520 000

Arrêté ce présent devis a la somme de ; de trois million cinq cent vingt mille francs CFA

Le Menuisier

IBRAHIMA FAYE
MENUISIER METALLIQUE
TEL: 77 506 38 09
#: 76 567 68 36
A SANDIARA

**DEVIS ESTIMATIF DE UN FORAGE DE 100M DE PROFUNDER ET
100 M3/HEURE EN SANDIARA**

№	DESIGNATION DES TRAVAUX	UNITES	P. UNITAIRE HTVA	Q. EST.	PRE. TOTAL HTVA
1	Mobilisation, Préparation, transport, aménagement et rapatriement au site y compris frais d'assurance de l'ensemble d'un atelier de forage, véhicules, fournitures et équipements annexes nécessaires aux travaux, etc...	F	1.000.000	1	1.000.000
2	Foration au Rotary à la boue sans perte de fluide ou avec perte de fluide, utilisation de produits spéciaux, cimentation, attente, etc, en tous terrains, selon diamètre.				
	a) diamètre 20"	ml	82.000	15	930.000
	b) diamètre 12" 1/2	ml	55.000	85	4.675.000
3	Fourniture et pose de tube en tôle d'acier ordinaire roulée et soudée, y compris sa cimentation sur toute la hauteur, y compris toutes sujétions				
	a) diamètre 16" épaisseur 4 mm minimum	ml	55.000	15	825.000
4	Fourniture et mise en place de lubage définitif et compris leur cimentation en tête et la durée de prise du ciment, y compris toutes sujétions				
	a) Fourniture et mise en place du tube en fer diamètre 10" d'épaisseur minimum 5 mm	ml	75.000	77	5.775.000
	c) Fourniture et mise en place du tube de crépine inox N° 8"	ml	260.000	15	3.900.000
	c) Fourniture et mise en place du tube décauteur	ml	95.000	5	475.000
5	Fourniture et mise en place d'un sabot laveur	U	60.000	1	60.000
6	Fourniture et mise en place de gravier filtre local roulé et calibré, y compris toutes sujétions				
	a) Basalte de diamètre 0,7-1,2 mm	m³	300.000	3	900.000
	b) Basalte de diamètre 3-5 mm	m³	160.000	2	320.000
7	Ancrage, dalle cimentée et fermeture des têtes de forages, y compris toutes sujétions	U	1.000.000	1	1.000.000
8	Développement du forage, maintien de l'atelier sur place quelle que soit la durée et les difficultés rencontrées, y compris toutes sujétions	U	2.000.000	1	2.000.000
9	Essais de pompage de réception provisoire avec atelier, y compris toutes sujétions 100 m³/h	U	1.000.000	1	1.000.000
10	Analyse chimique d'eau	U	80.000		80.000
			TOTAL HTV		22.920.000



PRAMAC LIFTER AFRIQUE TRADING SARL
 Route de l'Aéroport x VDN, Dakar, Sénégal
 14°44' 58" N; 17°27' 52" W;
 Adresse postale BP 8959, Yoff, Dakar, Sénégal
 Tel.: +221 33 869 31 21; Fax: +221 33 820 85 98
 E-mail:afrique@pramac.com - http://www.pramac.com
 R.C. n°2000.B.1466 - NINEA: 04658742G2

BILL TO
 ASSOCIATION DIANTE BOU BESS

MBOUR
 MBOUR
 SENEGAL

DELIVERED TO
 MBOUR

SENEGAL

Facture Proforma

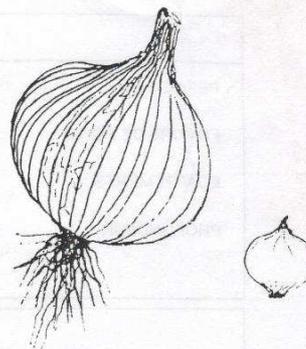
NUMERO	TYPE DOC.	DATE	Conditions de Livraison	PAGE			
20121650		12/06/12	RENDU EN NOS MAGA	1			
CUSTOMER	REFERENCE	CURRENCY	SALES REP. CODE				
	GSW30Y	FCFA		No Sales Credit			
Condition de règlement							
100% AVANT LA LIVRA		12/06/12	7 828 262				
Référence	Désignation	Qté	Px unitaire	Remise	Montant HT	TC	
SU260TYA002	GENERATING SET GSW30Y (ALT.S) (AUTOMATIC PANEL)	1	6 937 000	8%	6 382 040	001	
SY000A000DM	Load Transfer Switch - ACP GENERATING SET WITH AC03 - 45A	1	274 000	8%	252 080	001	
CONDITIONS DE REGLEMENT : 50 % A LA COMMANDE; 50 % AVANT LIVRAISON DISPONIBLE EN STOCK (SAUF VENTE ENTRE TEMPS) GARANTIE : 12 MOIS VALIDITE DE L'OFFRE : 30 JOURS							
REMARKS	CODE	BASE	TAUX	Montant	TOTAL BASE HT		
	001	6634120,00	18,00%	1194141,60	6 634 120		
		6634120,00		1194141,60	TOTAL MONTANT TAXE		
		6634120,00		1194141,60	1 194 142		
DEDUCTING AMOUNT	1°EXP.	2°	3°	4°	5°	6°	Total HT
	1°T.A.	2°	3°	4°	5°	6°	6 634 120
	7°	8°	9°	10°	11°	2°	Total TTC
	7°	8°	9°	10°	11°	2°	7 828 262
TRANSPORTED BY	FREIGHT	APPEARANCE	BULK QTY	N.W	G.W	REASON	Acompte
			2,00				0,00
							Escompte
							0,00
Accord du client		Signature :					NET A PAYER
Date :		Cachet commercial :					7 828 262

ANEXO IV: FICHAS DE CULTIVOS

3.17. OIGNON

L'oignon est une culture de la saison fraîche et sèche. Grâce à la production hâtive à partir de bulbilles et la conservation de la production tardive, il est possible d'approvisionner les marchés en oignons pendant presque toute l'année.

L'oignon préfère les sols pas trop lourds, ni gorgés d'eau, assez riches et des matières organiques bien décomposées. L'oignon ne supporte ni la salinité du sol ni celle de l'eau d'arrosage.



- VARIETES :**
- les sélections C.D.H. « Violet de Galmi » et « Yaakaar » ainsi que la variété « Red Creole » comme oignons rouges, piquants et de bonne conservation.
 - « Golden Creole » comme oignon jaune.
 - les autres variétés qu'on trouve dans le commerce sont : « Jaune Hâtif de Valence » (productif mais à cycle long et maturation difficile) ; « Early Yellow Texas Grano 502 PRR » (productif mais de très mauvaise conservation), « Tropicana F1 », etc.

TECHNIQUES CULTURALES :

Il est possible de produire des oignons à partir d'un semis ou à partir de bulbilles. Les techniques après le repiquage ou la plantation sont les mêmes pour les deux types de culture.

SEMIS	
PERIODE DE SEMIS	: de novembre à janvier.
PEPINIERE	: il faut semer 60 g de graines sur une surface de 12 m ² pour planter 100 m ² d'oignons par la suite.
DUREE EN PEPINIERE	: 40 à 55 jours.
REPIQUAGE	: quand les plants ont la grosseur d'un crayon, 5 à 6 feuilles et une hauteur d'environ 15 cm.

BULBILLES	
VARIETE ADAPTEE	: « Violet de Galmi » sélection C.D.H.
PERIODE DE SEMIS	: fin mars-avril.
PEPINIERE	: comme pour un semis, 60 g de graines sur 12 m ² de pépinière permettront de produire des bulbilles pour 100 m ² de culture.
ENTRETIEN	: arrosages journaliers, sarco-binages, une fumure d'entretien après 35 jours (15 g de 10-10-20 au m ²), protection phytosanitaire contre les thrips.
RECOLTE	: après 70 à 80 jours (juin-juillet), récolter les petits bulbes à maturité complète. Arrêter l'arrosage quand les feuilles se couchent, arracher les bulbilles et supprimer les restes desséchés de feuilles et de racines.
CALIBRAGE	: ne garder pour la plantation que les calibres entre 10 et 25 à 30 mm de diamètre.
CONSERVATION	: conserver à l'abri pendant l'hivernage dans un endroit bien aéré, frais et aussi sec que possible. Bien contrôler et enlever les bulbilles pourries.

REPIQUAGE - PLANTATION

PERIODE	: de decembre à mars pour le repiquage du semis et d'octobre à novembre pour la plantation des bulbilles.
FUMURE DE FOND	: pour 100 m ² de culture, incorporer 100 à 200 kg de matières organiques bien décomposées et 2,5 kg d'engrais minéral (10-10-20) par un bêchage.
ECARTEMENTS	: planter 5 à 7 lignes maximum par planche, écartées de 20 cm, et espacer de 10 cm sur la ligne.
PROFONDEUR	: ne pas repiquer ou planter trop profond, et, pour les bulbilles, respecter la position vers le bas du plateau (qui émettra des racines) et vers le haut du collet (d'où sortiront les feuilles). Ce collet doit légèrement dépasser le niveau du sol.

ENTRETIEN

FUMURE D'ENTRETIEN	: pour 100 m ² de culture, 2 à 3 kg d'engrais minéral (10-10-20) à incorporer par un griffage après 20, 40 et 60 jours.
SARCLO-BINAGES	: réguliers car le feuillage de l'oignon couvre mal le sol.
ARROSAGES	: journaliers, surtout au moment de la bulbaison. Arrêter les arrosages quand le tiers du feuillage des planches se couche.

ENNEMIS :

NOM	DEGATS	TRAITEMENT
THRIPS : petits insectes, piqueurs-suceurs que l'on trouve sur la face interne à la base des feuilles (Fig. 275, 276)	<ul style="list-style-type: none"> - la plante pousse mal. - le bout des feuilles se dessèche. - taches argentées sur les feuilles. - les feuilles se recroquevillent. 	<ul style="list-style-type: none"> - acéphate - diazinon - diméthoate (ajouter un mouillant) - utiliser des variétés tolérantes (ex. « Yaakaar »)
CHENILLES :	- rongent et trouent le feuillage. Dégâts peu importants.	
RACINES ROSES : maladie provoquée par des champignons du sol (Fig. 132, 277)	<ul style="list-style-type: none"> - pourriture rose des racines. - mauvais développement des plantes. - la maladie est actuellement très importante dans le nord du pays (Gandiolois). 	<ul style="list-style-type: none"> - utiliser des variétés moins sensibles - désinfecter la pépinière au métam-sodium - rotation culturale d'au moins 3 ans avec des cultures autres que l'oignon, l'ail, le poireau ou l'échalote.
LA POURRITURE DU BULBE : une maladie provoquée par un champignon de sol (Fig. 278)	<ul style="list-style-type: none"> - à l'endroit de la pourriture se développe une masse de filaments blanchâtres avec souvent des petites sclerotes ressemblant à des graines de moutarde qui sont d'abord blancs, puis deviennent bruns. - le problème est surtout important en conditions chaudes et humides. 	<ul style="list-style-type: none"> - éviter une irrigation trop abondante - brûler les plantes attaquées

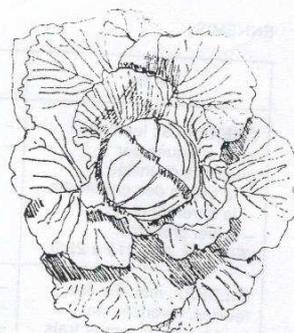
RECOLTE ET CONSERVATION :

OCCUPATION DU TERRAIN :	90 à 100 jours dans le cas d'une plantation de bulbilles, 110 à 150 jours dans le cas d'un repiquage.
RECOLTE EN « VERT » :	si le prix de vente est intéressant, on peut vendre les oignons avant maturité complète avec leur feuillage encore vert. Toutefois ces oignons ne se conservent pas.
RECOLTE A « MATURITE » :	8 à 10 jours après l'arrêt des arrosages, récolter les bulbes quand le feuillage et les racines sont complètement desséchés. Ne pas garder pour la conservation les bulbes qui ont fleuri.
RENDEMENT :	entre 200 à 300 kg pour 100 m ² de culture.
CONSERVATION :	l'oignon bien cultivé (surtout les variétés rouges) et récolté correctement se conserve pendant plusieurs mois à l'air libre sous abri bien ventilé et frais. Contrôler l'état des bulbes pendant la conservation et enlever les bulbes atteints.

3.4. CHOU

Bien que le chou soit surtout une culture de la saison sèche et fraîche, il existe des variétés qui peuvent produire pendant l'hivernage, mais avec des rendements plus faibles. Ainsi, il est possible d'avoir des choux sur les marchés pendant toute l'année.

Le chou est exigeant en fumure, surtout azotée, et préfère des sols riches en matières organiques ainsi qu'une bonne humidité du sol et de l'air.



- VARIETES :**
- «Summer H-50», «Fabula H», «Green Express-H» comme variétés pour la saison sèche et fraîche.
 - «Summer H-50», «Fabula H», «Superette», «Fama-H», comme variétés qui peuvent aussi produire pendant l'hivernage.
 - Les autres variétés qu'on trouve dans le commerce sont «Marché de Copenhague», «Acre d'Or», «Sinjar», etc.

TECHNIQUES CULTURALES :

SEMIS	
PERIODE DE SEMIS	: septembre-avril pour les variétés de la saison fraîche ; mai-juillet pour les variétés d'hivernage.
PEPINIERE	: il faut semer entre 6 à 7 grammes de graines sur une surface de 2 m ² pour planter 100 m ² de choux par la suite.
DUREE EN PEPINIERE	: entre 25 et 35 jours.
REPIQUAGE	: quand les plants ont 5 à 6 vraies feuilles. Choisir des plants sains et robustes et ne pas repiquer de plants déformés ou sans bourgeon terminal.
PROTECTION	: traiter contre les chenilles dès leur apparition en pépinière.

PLANTATION ET ENTRETIEN	
FUMURE DE FOND	: pour 100 m ² de culture apporter 200 à 300 kg de matières organiques et 2,5 à 3 kg d'engrais minéral (10-10-20).
PLANTATION	: planter sur planches avec 3 lignes écartées de 0,35 à 0,40 m et laisser 0,35 à 0,40 m entre les plants sur la ligne. Enterrer le plant à la limite des premières vraies feuilles. Bien placer les racines, sans les retourner.
SARCLO-BINAGES	: surtout en début de culture.
ARROSAGES	: journaliers, le chou est exigeant en eau, surtout au stade du développement de la pomme.
FUMURE D'ENTRETIEN	: après 20 et 35 jours de plantation, incorporer au sol, par un léger binage, 2 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour 100 m ² de culture.
PROTECTION	: les attaques de chenilles causent des dégâts très importants. Traiter dès leur apparition et contrôler régulièrement.

ENNEMIS :

NOM	DEGATS	TRAITEMENT
<p>CHENILLES : les choux sont attaqués par plusieurs chenilles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la teigne des crucifères - le borer du chou - le ver gris etc... <p>(Fig. 105, 188, 219 à 226)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dégâts très importants. - elles rongent les feuilles, dévorent le cœur des plantules, creusent des galeries dans les pommes. 	<ul style="list-style-type: none"> - endosulfan - acéphate - cyperméthrine - deltaméthrine - fenvalérate - cyfluthrine (ajouter un mouillant)
<p>MILDIOU : maladie des feuilles, favorisée par la rosée et un temps frais et humide (Fig. 227, 228)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - petites taches nécrotiques et irrégulières sur les feuilles. - les feuilles jaunissent et se dessèchent. - les dégâts peuvent être importants en pépinière. - poudre blanche sur la face inférieure des cotylédons des jeunes plantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - chlorothalonil - zinèbe - mancozèbe - manèbe (ajouter un mouillant) - semis espacé, irrigation de préférence le matin
<p>NERVATION NOIRE : maladie provoquée par une bactérie du sol et transmise par les graines (Fig. 127, 229)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - décoloration jaune en V au bord des feuilles. - noircissement du réseau vasculaire de la tige et des nervures. - flétrissement et mort de la plante. 	<ul style="list-style-type: none"> - rotation culturale d'au moins 3 ans - brûler les plantes attaquées - utiliser des semences non contaminées
<p>L'ALTERNARIOSE : une maladie des feuilles provoquée par un champignon (Fig. 230)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - grandes taches brunes, zones de cercles concentriques, surtout sur les vieilles feuilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - rarement nécessaire - captafol - zinèbe - manèbe - chlorothalonil - mancozèbe
<p>POURRITURES DU COLLET : des maladies du collet provoquées par des champignons du sol (Fig. 135)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pourriture humide du collet favorisée par des conditions chaudes et humides. - pourriture noire, sèche du collet surtout en pépinière. 	<ul style="list-style-type: none"> - désinfecter la pépinière - contrôler l'humidité du sol - bon drainage - métalaxyl - benomyl - thiophanate-méthyl

RECOLTE ET CONSERVATION :

OCCUPATION DU TERRAIN	: 80 à 100 jours après la plantation (60 jours en hivernage). La récolte s'étale sur une période d'environ 20 jours.
RECOLTE	: couper les pommes au moyen d'un couteau et garder 3 feuilles ouvertes comme protection au cours des manipulations.
RENDEMENT	: entre 250 et 400 kg par 100 m ² pendant la saison fraîche, entre 100 et 200 kg par 100 m ² pendant l'hivernage.
CONSERVATION	: 5 à 10 jours sous abri dans un endroit frais et aéré.
TRANSFORMATION	: il est possible de sécher les feuilles au soleil.

**FICHE TECHNIQUE :****HARICOT**

Centre pour le Développement de l'Horticulture – Cambéréne
C.D.H. – I.S.R.A., B.P. 2619, Dakar, Sénégal (22.25.06).

La culture du haricot nain n'est possible que pendant la saison fraîche car la plante ne supporte pas les températures élevées. Par contre, la culture du haricot à rames est possible pendant toute l'année et remplace donc celle du haricot nain pendant l'hivernage.

Le haricot préfère les sols plutôt légers, sablo-limoneux, bien drainés et redoute les sols trop humides en permanence, le vent excessif ainsi que la salinité de l'eau des arrosages et du sol. Les matières organiques doivent être bien décomposées.

VARIETES :

- a) **haricot nain :**
 - «Garonel», «Royalnel» et «Belna» comme type «filet».
 - «Picker», «Calvy», «Vadelnel» et «Findor» comme type «mangetout-bobby».
 - «Ariel» comme type «à écosser en frais».
 - «Coco nain blanc» comme type «à écosser en sec».
- b) **haricot à rames :**
 - «Mangetout blanc de juillet» et «Stringless Blue Lake» comme type «mangetout».

TECHNIQUES CULTURALES :

SEMIS DIRECT	
PERIODE	: * haricot nain : d'octobre à mars pour le type «filet» et «à écosser», d'octobre à juin pour le type «mangetout». : * haricot à rames : toute l'année, mais surtout de mai à septembre.
SEMIS	: direct à raison de 0,5 à 1 kg de graines, suivant leur grosseur, pour 100 m ² de culture de haricot nain, et entre 0,250 et 0,3 kg de graines pour le haricot à rames.
FUMURE DE FOND	: préparer le terrain comme pour un semis en place en incorporant par un bêchage 100 à 150 kg de matières organiques bien décomposées et 2 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour 100 m ² .
ECARTEMENTS	: * haricot nain : semer sur 3 lignes écartées de 0,4 m par planche et à raison de 3 à 4 graines en poquets écartés de 0,4 m sur la ligne ou d'une graine tous les 0,1 m sur la ligne. : * haricot à rames : semer en poquets sur deux lignes écartées de 0,7 m en laissant 0,5 m entre les poquets sur la ligne.
PROFONDEUR	: entre 2 et 3 cm suivant la grosseur des graines.
LEVEE	: environ une semaine après le semis.

ENTRETIEN	
ARROSAGES	: journaliers, mais en évitant tout excès (maladies, asphyxie, coulure des fleurs) ainsi que tout manque d'eau. Arroser davantage surtout au moment de la levée, de la floraison et de la formation des gousses.
SARCLO-BINAGES	: réguliers surtout en début de culture.
RAMES	: dans le cas du «haricot à rames» il faut planter des rames longues de 2,5 à 3 m à la hauteur des poquets et à l'extérieur des lignes de semis. La profondeur sera d'environ 0,2 à 0,3 m. Réunir ces tuteurs en faisceaux de quatre ou en «chapelle».
FUMURE D'ENTRETIEN	: 20 et 40 jours après le semis, apporter 1,5 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour 100 m ² de culture à incorporer par un léger griffage.

ENNEMIS :

NOM	DÉGATS	TRAITEMENT
LA FOREUSE DES GOUSSES : une chenille qui s'attaque aux gousses	<ul style="list-style-type: none"> - elle troue les gousses et mange les graines. - elle s'attaque parfois aux fleurs. 	(à la demande) <ul style="list-style-type: none"> - acéphate - diméthoate - endosulfan - pyrethrinoides
CHENILLES :	<ul style="list-style-type: none"> - plusieurs autres chenilles dévorent les feuilles et trouent les gousses. 	<ul style="list-style-type: none"> - idem
LE MYLABRE : un gros coléoptère	<ul style="list-style-type: none"> - il dévore les fleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - ramassage manuel - mêmes insecticides que contre les chenilles
ACARIENS : de toutes petites araignées qui vivent en colonies au-dessus des feuilles	<ul style="list-style-type: none"> - petites taches décolorées sur le feuillage. - déformation des feuilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - azocyclotin - bromopropylate - chinométhionate - fenbutaxin oxyde - endosulfan - dicofol
LA POURRITURE DU COLLET ET DES RACINES : une maladie provoquée par des champignons du sol	<ul style="list-style-type: none"> - flétrissement brutal au stade de deux vraies feuilles. - pourriture brune du collet et des racines. - mort de la plante. 	<ul style="list-style-type: none"> - éviter les sols humides et la culture quand il fait chaud et humide - bon drainage - éviter l'excès d'eau - semis moins profond - rotation culturale - métalaxyl - bénomyl - thiophanate-méthyl
LA ROUILLE : une maladie du feuillage surtout, provoquée par un champignon	<ul style="list-style-type: none"> - sur les deux faces des feuilles, on observe des petites pustules jaunâtres devenant vite des masses de spores brun roux au centre d'une tache jaune. - dessèchement et chute des feuilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - variétés résistantes - manèbe - mancozèbe - métirame-zinc
NEMATODES A GALLES :	<ul style="list-style-type: none"> - le haricot est très sensible et les galles se distinguent facilement des nodules des bactéries fixatrices d'azote car ces derniers sont bien arrondis et se détachent facilement. 	<ul style="list-style-type: none"> - rotation culturale - nématicides
BRULURES SUR FEUILLAGE :	<ul style="list-style-type: none"> - dégâts provoqués par le vent, les engrais ou la salinité du sol ou de l'eau d'arrosage. 	<ul style="list-style-type: none"> - brise-vent - arroser après chaque épandage des engrais - eau douce, sol non salé.

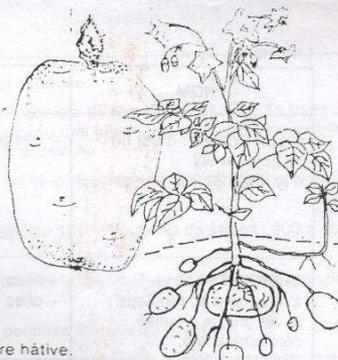
RECOLTE ET CONSERVATION :

OCCUPATION DU TERRAIN : haricot nain : 75 à 85 jours, haricot à rames : ± 100 jours	
RECOLTE	<ul style="list-style-type: none"> * haricot nain : - le type «filet» se cultive surtout pour l'exportation de décembre à mai, les gousses doivent avoir une longueur de 16 à 18 cm et un diamètre inférieur à 6 mm (très fin) ou entre 6 et 9 mm (fin). Assurer une cueillette très régulière à raison de plusieurs passages par semaine entre 45 et 80 jours après le semis. - le type «mangetout-bobby» est récolté bien avant le développement des graines, quand la longueur des gousses est de 12 à 16 cm selon les variétés, et le diamètre entre 8 et 10,5 mm (fin). - le type «à écosser en frais» dont on récolte les gousses fraîches, c'est-à-dire au stade de plein développement des graines, 75 ou 85 jours après le semis. - le type «à écosser en sec» est récolté à maturité complète, à ± 80 jours, lorsque les gousses sont sèches, mais avant leur éclatement. * haricot à rames : récolter comme type «mangetout» à partir de ± 70 jours de culture suivant la variété.
RENDEMENT	<ul style="list-style-type: none"> : pour 100 m² de culture : entre 30 et 90 kg pour le haricot nain «filet», entre 60 et 140 kg pour le type «mangetout-bobby», entre 15 et 25 kg de graines pour le type «à écosser en sec», entre 50 et 120 kg de graines pour le type «à écosser en frais», et entre 60 et 120 kg de gousses pour le haricot à rames.
CONSERVATION	<ul style="list-style-type: none"> : quelques jours dans un endroit frais pour les...

3.22. POMME DE TERRE

La pomme de terre est une culture de la saison fraîche. Dans les zones les plus favorables du pays, il est possible de récolter des pommes de terre pendant une grande partie de l'année (décembre-juin) et de conserver une partie des récoltes pendant quelques mois (juillet-août).

La pomme de terre préfère les sols plutôt légers, pas trop humides, assez riches et les matières organiques bien décomposées.



- VARIETES :**
- « Désirée-SEN », « Baraka-SEN », « Première » pour la culture hâtive.
 - « Baraka », « Désirée », « Spunta », « Diamant », « Claustar-SEN » pour la pleine saison.
 - « Désirée-SEN », « Baraka-SEN », « Désirée », « Baraka », « Claustar-SEN » et « Première-SEN » pour la culture tardive.
 - « Désirée-SEN », « Désirée » et « Claustar-SEN » pour la conservation.
- (SEN = semences produites au Sénégal, les autres étant des semences importées).

TECHNIQUES CULTURALES :

PLANTATION	
PERIODE DE PLANTATION :	dans les zones les plus fraîches : d'octobre à novembre pour la culture hâtive, de décembre à janvier pour la culture de pleine saison, de février à mars pour la culture tardive. Dans les zones moins favorables : de novembre à décembre pour une culture de pleine saison.
CALIBRES	: pour une plantation de 100 m ² utiliser ± 16 kg de tubercules du calibre 28/35 mm, ± 28 kg du calibre 35/45 mm ou ± 46 kg du calibre 45/55 mm. Ne couper que les gros calibres une seule fois dans le sens de la longueur.
PREGERMINATION	: étaler les semences en une seule couche à l'abri des rayons solaires 2 à 3 semaines avant la plantation dans le but d'obtenir, par tubercule, plusieurs germes courts, trapus et colorés.
FUMURE DE FOND	: pour 100 m ² de culture, utiliser 150 à 200 kg de matières organiques bien décomposées et 2,5 kg d'engrais minéral (10-10-20). Incorporer au sol par un bêchage.
PLANTATION	: la plantation peut se faire en sillons profonds de ± 15 cm (sols légers), à plat ou en billons hauts de 30 cm (sols lourds). Assurer une bonne pré-irrigation. Planter les tubercules prégermés, avec les germes dirigés vers le haut, dans des trous de plantation sur 2 à 3 lignes écartées de 0,6 m en laissant 0,3 m entre les plants sur la ligne. La profondeur de la plantation devra permettre de couvrir de 3 à 5 cm de sol les tubercules.

ENTRETIEN	
ARROSAGES	: ne pas trop arroser en début de culture à cause du risque de pourriture. Les arrosages sont très importants au moment de la tubérisation ; diminuer, puis arrêter les arrosages en fin de culture, au moment où le feuillage flétrit.
SARCLO-BINAGES	: surtout au cours du premier mois de culture.
FUMURE D'ENTRETIEN	: juste avant le buttage, incorporer 2,5 kg de 10-10-20 par griffage. Normalement ceci se fera à deux reprises : 2 et 5 semaines après la plantation.
BUTTAGE	: le buttage, qui consiste à amonceler de la terre au pied des plantes, encourage le développement de racines et de tubercules et protège ces derniers de la lumière. Les tubercules exposés à la lumière deviennent verts et ne sont plus consommables. Le premier buttage se fait quand les tiges ont 20 à 25 cm de hauteur et le deuxième une dizaine de jours plus tard, avant que le développement de la végétation rende l'opération impossible. Accumuler 10 à 20 cm de terre autour des pieds en évitant d'abimer les tiges (risque de pourriture).

ENNEMIS :

NOM	DÉGATS	TRAITEMENT
COURTILIERE : c'est un insecte du sol (Fig. 290, 291)	- elle troue les tubercules.	- traitement du sol avec un insecticide microgranulé : - chlorpyrifos-éthyl - diazinon - fonofos
CHENILLES : elles s'attaquent au feuillage ; le ver gris, la chenille défoliatrice, etc. (Fig. 294 à 296)	- elles rongent le feuillage. - elles coupent les tiges.	- acéphate - endosulfan - deltaméthrine - fenvalérate - cyperméthrine
MOUCHE MINEUSE : (Fig. 108, 297)	- la larve vit en mineuse dans les feuilles. - voir « insectes peu spécifiques ».	
PUCERONS : (Fig. 115, 117)	- transmettent les viroses. - voir « insectes peu spécifiques ».	- pyrimicarbe - acephate - endosulfan
ACARIENS : ce sont de petites araignées invisibles à l'œil nu (Fig. 292, 293)	- face inférieure des feuilles brillantes. - les folioles se durcissent, se redressent, se recroquevillent vers le haut et brunissent.	- endosulfan - malathion - bromopropylate - azocyclotin - cyhexatin - dicofol
ALTERNARIOSE : c'est une maladie du feuillage (Fig. 298, 299)	- taches brunes arrondies à cercles concentriques sur le feuillage. - brunissement et dessèchement des feuilles.	- chlorothalonil - captafol - manèbe - métirame-zinc - propinèbe
POURRITURE BRUNE DU COLLET : c'est une maladie provoquée par un champignon du sol (Fig. 134, 300, 301)	- nécroses brunes, allongées et sèches au niveau du collet, surtout après le buttage.	- utiliser des tubercules sains - ne pas blesser les tiges lors du buttage - éviter les sols trop humides - trempage des semences dans le carbendazine, le pencycuron, le thiobenzazole ou le thiophanate-méthyl.
POURRITURE DES TUBERCULES : une maladie des tubercules provoquée par un champignon du sol (Fig. 302)	- pourriture sèche des tubercules qui commence par des taches brunes noires au niveau des lenticelles. - les taches confluent entre elles rendant les tubercules entièrement noirs.	- ne pas laisser les tubercules dans le sol chaud et sec en fin de culture
GALLE COMMUNE : une maladie des tubercules provoquée par une bactérie (Fig. 303)	- lésions de forme très variable (superficielles, reticulaires, profondes en cratères ou protubérantes) qui peuvent couvrir toute la surface du tubercule. - diminution de la qualité de la récolte.	- rotation culturale - variétés résistantes - veiller à une bonne humidité du sol lors de la tubérisation - éviter l'accroissement du pH du sol
NEMATODES A GALLES : (Fig. 141)	- nodosités sur racines et tubercules.	- rotation culturale - nématicides
VIROSE : (Fig. 304)	- plusieurs viroses s'attaquent à la pomme de terre.	- semences certifiées

RECOLTE ET CONSERVATION :

- OCCUPATION DU TERRAIN :** entre 75 et 100 jours, selon la variété et l'époque.
- RECOLTE «PELEUSE» :** suivant la grosseur des tubercules il est possible de récolter après 60 à 75 jours au stade «peleuse», c'est-à-dire lorsque la peau des tubercules n'est pas encore bien développée et le feuillage n'est pas encore desséché.
- RECOLTE «MATURITE» :** diminuer, puis arrêter l'arrosage quand 50 % du feuillage est desséché et récolter les tubercules environ 10 jours plus tard.
- RENDEMENT :** cultures hâtives et tardives : 100 à 300 kg pour 100 m², cultures de saison : 200 à 400 kg pour 100 m².
- CONSERVATION :** 1 à 3 mois sous abri frais, ventilé et obscur pour les variétés de bonne conservation cultivées dans de bonnes conditions.
- TRANSFORMATION :** possibilité de séchage de rondelles de pommes de terre au soleil.

ENTRETIEN

ARROSEMENT : Les besoins en eau au début de culture à cause du risque de sécheresse. Les arrosages sont très importants au moment de la tubérisation. Arrêter les arrosages au moment où le feuillage sèche.

ENGRAIS : Avant le début de culture, incorporer 50 kg de N et 10-15-20 kg de P₂O₅ et 20-30 kg de K₂O par hectare. Après la plantation, le sol doit être enrichi en azote.

TRAVAIL DU SOL : Au moment de la plantation, il faut travailler le sol à 15 cm de profondeur. Après la plantation, il faut travailler le sol à 5 cm de profondeur.

ENTRETIEN

ARROSEMENT : Les besoins en eau au début de culture à cause du risque de sécheresse. Les arrosages sont très importants au moment de la tubérisation. Arrêter les arrosages au moment où le feuillage sèche.

ENGRAIS : Avant le début de culture, incorporer 50 kg de N et 10-15-20 kg de P₂O₅ et 20-30 kg de K₂O par hectare. Après la plantation, le sol doit être enrichi en azote.

TRAVAIL DU SOL : Au moment de la plantation, il faut travailler le sol à 15 cm de profondeur. Après la plantation, il faut travailler le sol à 5 cm de profondeur.



FICHE TECHNIQUE :

POIVRON

Centre pour le Développement de l'Horticulture – Cambéréne
C.D.H. – I.S.R.A., B.P. 2619, Dakar, Sénégal (22.25.06).

Le poivron est surtout une culture de la saison sèche et fraîche. Les températures élevées risquent de provoquer divers accidents de culture (chute des fleurs et des jeunes fruits, coup de soleil, mauvaise fructification) et donnent, d'une façon générale, de faibles rendements.

Le poivron préfère des sols ni trop lourds, ni trop légers, profonds et bien drainés, riches en matières organiques et en éléments fertilisants.

- VARIETES :**
- « Yolo Wonder B » à gros fruits verts rectangulaires.
 - « Earliest Red Sweet » à fruits moyens rectangulaires à triangulaires et rougissant rapidement.

TECHNIQUES CULTURALES :

SEMIS	
PERIODE	: de septembre-octobre à février.
PEPINIERE	: 2 grammes de graines semées sur 2 m ² de pépinière permettent de produire des plants pour 100 m ² de culture.
DUREE EN PEPINIERE	: entre 30 et 45 jours.
REPIQUAGE	: repiquer quand les plants ont 4 à 5 vraies feuilles, environ 10 à 12 cm de hauteur et une tige de 0,4 cm de diamètre.

PLANTATION	
PERIODE	: d'octobre à mars.
FUMURE DE FOND	: pour 100 m ² de culture, incorporer par bêchage 150 à 250 kg de matières organiques et 5 kg d'engrais minéral (10-10-20).
ECARTEMENTS	: prévoir des planches avec deux lignes écartées de 0,4 à 0,5 m et laisser, entre les plants sur la ligne, 0,4 à 0,5 m. Planter en quinconce.

ENTRETIEN	
ARROSAGES	: éviter tout excès ainsi que tout manque d'eau car ils risquent de provoquer la chute des fleurs et des bourgeons. Arrosages journaliers surtout au moment du grossissement des fruits.
SARCLO-BINAGES	: réguliers, le poivron réagit mal à la concurrence des mauvaises herbes, surtout en début de culture.
FUMURE D'ENTRETIEN	: 15, 30, 50 et 80 jours après le repiquage, incorporer par griffage 2 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour 100 m ² .

ENNEMIS :

NOM	DÉGATS	TRAITEMENT
LE FAUX VER ROSE : une chenille qui s'attaque aux fruits	<ul style="list-style-type: none"> - les jeunes chenilles pénètrent dans le fruit et se logent dans sa chair. - elles y creusent des galeries qui peuvent entraîner des pourritures secondaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - deltaméthrine - cyperméthrine - fenvalérate
CHENILLES :	<ul style="list-style-type: none"> - plusieurs chenilles peuvent s'attaquer aux feuilles, aux bourgeons et aux fruits. D'autres coupent les tiges des jeunes plants repiqués. 	(à la demande) : <ul style="list-style-type: none"> - acéphate - endosulfan - pyrethrinoïdes
LA MOUCHE DES FRUITS	<ul style="list-style-type: none"> - voir piment. 	
LE BLANC : maladie des feuilles provoquée par un champignon	<ul style="list-style-type: none"> - taches chlorotiques mal délimitées sur les feuilles. - les taches se couvrent à la face inférieure d'un duvet blanc et se nécrosent par points dispersés. - chute importante des feuilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - soufre - triadiméfon - triforine
LA GALLE BACTERIENNE :	<ul style="list-style-type: none"> - voir tomate. 	
MALADIES VIRALES :	<ul style="list-style-type: none"> - déformations importantes des feuilles et de la plante. - la plupart des maladies virales sur poivron et piment sont transmises par les pucerons. 	<ul style="list-style-type: none"> - lutte contre les pucerons. - brûler les plantes attaquées.
COUP DE SOLEIL :	<ul style="list-style-type: none"> - voir tomate. 	
NEMATODES à GALLES :	<ul style="list-style-type: none"> - voir aubergine. 	

RECOLTE ET CONSERVATION :

OCCUPATION DU TERRAIN :	entre 120 à 180 jours.
RECOLTE	<ul style="list-style-type: none"> : la première récolte se situe environ 60 à 80 jours après le repiquage. On peut récolter les fruits immatures (verts) ou mûrs (rouges) selon les variétés. La récolte des fruits verts est d'un rapport beaucoup plus sûr pour le maraîcher car, en laissant rougir les fruits sur la plante, on augmente les risques de pourriture, de coups de soleil, d'attaque d'insectes et de dégâts d'oiseaux. Couper les fruits avec leur pédoncule. Au stade de la récolte, les fruits ont une longueur de 10 à 12 cm et un diamètre de 8 à 10 cm pour « Yolo Wonder B ». Ils ont une longueur de 8 à 10 cm et un diamètre de 5 à 6 cm pour la variété « Earliest Red Sweet ».
RENDEMENT	<ul style="list-style-type: none"> : 150 à 300 kg pour 100 m² de culture de « Yolo Wonder B » et entre 100 à 200 kg pour « Earliest Red Sweet ».
CONSERVATION	<ul style="list-style-type: none"> : bien que le poivron se conserve plus facilement à l'état frais que l'aubergine ou la tomate, la durée de conservation est seulement de quelques jours dans un endroit frais.
TRANSFORMATION	<ul style="list-style-type: none"> : séchage de tranches minces au soleil, saumure.

**FICHE TECHNIQUE :****PASTEQUE**

Centre pour le Développement de l'Horticulture - Cambéréne
C.D.H. - I.S.R.A., B.P. 2619, Dakar, Sénégal (22.25.06).

La culture de la pastèque est possible pendant toute l'année. Les rendements sont néanmoins plus bas pendant l'hivernage à cause du temps couvert et de l'humidité, de même que quand il fait trop frais ou que les températures sont trop élevées.

La pastèque préfère les sols sablo-limoneux, humides mais bien drainés et riches en matières organiques.

- VARIETES :**
- « New Sugar Baby » à fruits sphériques, à écorce vert uniformément foncé et à petit développement.
 - « Sugar Baby » à fruits oblongs, à écorce vert uniformément foncé et à petit développement.
 - « Charleston Grey » à fruits allongés, à écorce présentant des stries jaunâtres et à grand développement.

TECHNIQUES CULTURALES :

SEMIS DIRECT	
PERIODE	: toute l'année.
SEMIS	: semer en place 3 à 4 graines par poquet écartées de 2 à 3 cm. Pour 100 m ² de culture, il faudra entre 25 et 50 grammes de graines.
ECARTEMENTS	: préparer des planches de 2,5 à 3 m de largeur et marquer deux lignes de semis écartées de 2 m. Laisser 0,75 à 1,5 m entre les poquets sur la ligne, suivant le développement des variétés.
FUMURE DE FOND	: apporter 200 à 300 kg de matières organiques et 2,5 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour les 100 m ² de culture. L'application de cette fumure s'effectue soit sur des bandes larges de 0,5 m le long des lignes de semis, soit dans des trous de « plantation » (0,4 m x 0,4 m x 0,3 m). Enfouir par un bêchage.
PROFONDEUR	: de 1 à 2 cm.

ENTRETIEN	
ARROSAGES	: bien que la pastèque soit assez tolérante à la sécheresse, il ne faut pas négliger les arrosages, surtout au moment du grossissement des fruits. Arroser dans une cuvette autour des pieds ou à la raie.
SARCLO-BINAGES	: réguliers, surtout en début de culture et en hivernage.
DEMARIAGE	: éclaircir à 1 ou 2 plants par poquet environ 3 semaines après le semis. Faire suivre par un arrosage.
FUMURE D'ENTRETIEN	: apporter 2,5 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour les 100 m ² sur la bande autour des plants environ 40 jours après le semis. Incorporer par un léger griffage.

ENNEMIS :

NOM	DÉGATS	TRAITEMENT
LES MOUCHES DES CUCURBITACEES : des insectes qui s'attaquent aux jeunes fruits	<ul style="list-style-type: none"> - les jeunes fruits sont piqués et, en coupe, montrent la présence d'asticots jaunâtres. - une pourriture secondaire s'installe. - les asticots dévorent l'intérieur du fruit qui est parcouru en tous sens de petites galeries. - déformation des fruits. 	<ul style="list-style-type: none"> - récolter et détruire les fruits attaqués. - entourer les très jeunes fruits de papier journal ou de sachets - diméthoate - malathion - fenthion - trichlorfon
THRIPS : de petits insectes piqueurs-suceurs qui s'attaquent aux bourgeons.	<ul style="list-style-type: none"> - déformation des bourgeons terminaux des plantes et inhibition de leur croissance. - surtout importants en hivernage et en Casamance. 	<ul style="list-style-type: none"> - diméthoate - diazinon - acéphate
CERCOSPORIOSE : une maladie du feuillage et des tiges provoquée par un champignon	<ul style="list-style-type: none"> - taches arrondies brunes sur les feuilles dont le centre devient gris. - les taches confluent entre elles, les feuilles brunissent et se dessèchent. 	<ul style="list-style-type: none"> - benomyl - captafol - mancozèbe - manèbe.
NEMATODES A GALLES	<ul style="list-style-type: none"> - voir gombo. 	
AUTRES :	<ul style="list-style-type: none"> - voir melon, concombre, courgette. 	

RECOLTE ET CONSERVATION :

OCCUPATION DU TERRAIN: entre 100 et 150 jours (saison sèche), 65 et 85 jours (hivernage).

RECOLTE : la première récolte se situe après environ 75 jours (65 jours en hivernage). Les fruits mûrs sont reconnaissables à la vrille desséchée en face du pédoncule, au bruit craquant quand on presse le fruit entre les deux mains le matin et à la vibration caractéristique lorsqu'on les frappe. Récoltés au-delà de ce stade, ils risquent de se liquéfier intérieurement. Couper les fruits avec leur pédoncule.

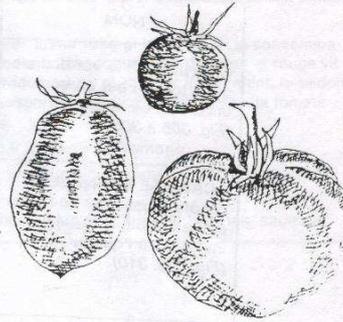
RENDEMENT : entre 200 et 450 kg pour 100 m² de culture.

CONSERVATION : assez bonne, ce qui facilite la commercialisation. Toutefois elle a peu d'intérêt étant donné la possibilité de cultiver la pastèque pendant toute l'année.

3.23. TOMATE

La culture de la tomate donne de meilleurs résultats en saison fraîche et sèche (décembre à juillet). Il existe des variétés qui peuvent produire pendant l'hivernage, mais avec des rendements plus faibles.

La tomate préfère des sols pas trop lourds, profonds et meubles, riches en éléments nutritifs et en matières organiques.



- VARIETES :**
- «Hope nr.1-H» (croissance déterminée) et «UHN 52-H» (croissance indéterminée) pour la production de gros fruits ronds en saison sèche.
 - «Small Fry-H» (croissance déterminée) pour la production, durant toute l'année, de tomates cerises.
 - «Xeewel Nawet», «Xina» pour une production de fruits moyens pendant toute l'année (sélection C.D.H. à ne cultiver qu'en l'absence de nématodes à galles dans le sol).
 - «Romitel» et «Rotella» (sélections du C.D.H.), «Roma VFN», «Roforto», «Rossol» comme variétés à fruits allongés et à croissance déterminée, aussi en vue de la transformation.
 - pour les autres variétés que l'on trouve dans le commerce, il ne faut choisir que des variétés résistant aux nématodes à galles de même qu'à la fusariose et, de préférence, à croissance déterminée, en l'absence de matériel de tuteurage.

TECHNIQUES CULTURALES :

SEMIS

- SEMIS** : de septembre à avril ou toute l'année pour les variétés d'hivernage.
- PEPINIERE** : 3 grammes de graines semés sur 3 m² de pépinière permettront de produire des plants pour 100 m² de culture. Ecarter les lignes de semis de 20 cm. 10-15 cm.
- DUREE** : entre 25 et 40 jours.
- REPIQUAGE** : ne repiquer que des plants vigoureux, courts et trapus, d'environ 15 cm de hauteur, pourvus de 5 à 6 feuilles et ayant une tige de ± 5 mm de diamètre.

PLANTATION

- PERIODE** : d'octobre à mai, ou toute l'année pour les variétés d'hivernage.
- FUMURE DE FOND** : pour 100 m² de culture incorporer 200 à 300 kg de matières organiques et 4 kg d'engrais minéral (10-10-20) par un bêchage.
- ECARTEMENTS** : planches avec lignes doubles écartées de 0,5 m pour les variétés à croissance déterminée, 1 m pour les variétés à croissance indéterminée. Plants écartés de 0,4 à 0,5 m sur la ligne. Plantation en quinconce.
- PROFONDEUR** : repiquer jusqu'à la hauteur de la première feuille.

ENTRETIEN

- TUTEURAGE** : il est nécessaire de tuteurer les plants de tomate à croissance indéterminée et il est parfois utile de supporter ceux à croissance déterminée. Utiliser des piquets de 2 m (1,6 m au dessus du sol) dans le premier cas et de 1,1 m (0,8 m au dessus du sol) dans le deuxième, les placer à côté du plant à supporter. Attacher, sans trop serrer, les tiges aux tuteurs au fur et à mesure de la croissance.
- TAILLE** : vu les problèmes de viroses, coup de soleil, dégâts d'oiseaux, etc., la taille de la tomate est déconseillée. Dans le cas des variétés à croissance indéterminée, on supprimera une partie du feuillage en bas des plants pour obtenir une meilleure aération à l'intérieur des tuteurs.
- FUMURE D'ENTRETIEN** : pour 100 m² de culture, incorporer par un léger griffage, 2 kg d'engrais minéral (10-10-20) après 15, 30, 50 et 80 jours de plantation. Eventuellement faire suivre cela par un léger buttage ce qui favorisera l'enracinement.
- ARROSAGES** : journaliers, surtout au moment du grossissement des fruits, mais diminuer les quantités vers la fin de la culture.

ENNEMIS :

NOM	DÉGATS	TRAITEMENT
CHENILLES : le ver du fruit de la tomate est un ennemi important de la culture (Fig. 305 à 308)	<p><i>ORUGA</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les chenilles coupent les bouquets floraux, rongent les feuilles et trouent les fruits. 	<ul style="list-style-type: none"> - acéphate - endosulfan - deltaméthrine - cyperméthrine - cyfluthrine
ACARIOSE BRONZEE : dégâts causés par de toutes petites araignées, invisibles à l'œil nu (Fig. 309, 310)	<ul style="list-style-type: none"> - dessous des feuilles brillant, jaunissement apparaissant à la base des feuilles âgées, suivi du dessèchement du feuillage. - brunissement des tiges. 	<ul style="list-style-type: none"> - azocyclotin - chinométhionate - bromopropylate - fenbutatin oxyde - cyhexatin - benzoïmate - dicofof
ALTERNARIOSE : maladie des feuilles, tiges et fruits causée par un champignon (Fig. 317, 318)	<ul style="list-style-type: none"> - sur les feuilles on voit des taches brunes, arrondies à cercles concentriques ; ensuite jaunissement, brunissement et dessèchement du feuillage. - taches brunes déprimées débutant au niveau du calice des fruits. - pourriture du collet en pépinière. 	<ul style="list-style-type: none"> - chlorothalonil - captafol - manèbe - zinèbe - mancozèbe - propinèbe - métirame - zinc
LE BLANC : maladie des feuilles provoquée par un champignon (Fig. 313, 314)	<ul style="list-style-type: none"> - sur les feuilles on observe des taches chlorotiques avec un duvet blanchâtre en dessous. - nécrose des taches, brunissement et dessèchement du feuillage. 	<ul style="list-style-type: none"> - soufre - triadimefon - fenarimol - chinométhionate - triforine
CLADOSPORIOSE : maladie du feuillage provoquée par un champignon (Fig. 315, 316)	<ul style="list-style-type: none"> - sur les feuilles on observe des taches vert pâle à jaunâtre avec, à la face inférieure, un duvet léger d'aspect velouté, brun verdâtre à violet. 	<ul style="list-style-type: none"> - manèbe - zinèbe - mancozèbe - chlorothalonil
STEMPHYLIOSE : maladie des feuilles provoquée par un champignon (Fig. 319, 320)	<ul style="list-style-type: none"> - sur le feuillage apparaissent de petites taches brun rouge, parfois grises, rondes ou anguleuses qui peuvent confluer entre elles. 	<ul style="list-style-type: none"> - captafol - manèbe - métirame - zinc - chlorothalonil - variétés résistantes
LA GALLE BACTERIENNE : maladie des fruits et des feuilles provoquée par une bactérie (Fig. 125, 126)	<ul style="list-style-type: none"> - surtout en hivernage, on observe de petites taches aqueuses qui noircissent sur les feuilles ; ensuite jaunissement et dessèchement rapide du feuillage. - petites taches liégeuses sur fruits. 	<ul style="list-style-type: none"> - cuivre
POURRITURE DU FRUIT : (Fig. 312)	<ul style="list-style-type: none"> - taches rondes à cercles concentriques aux endroits de contact des fruits avec le sol. 	<ul style="list-style-type: none"> - éviter le contact des fruits avec le sol - captafol
FLETRISSEMENT : (Fig. 321, 322)	<ul style="list-style-type: none"> - maladie provoquée par un champignon du sol qui cause le flétrissement des plants. - en coupant les tiges en oblique on observe des stries brunes. 	<ul style="list-style-type: none"> - variétés résistantes - rotation
NEMATODES : (Fig. 144, 232, 234)	<ul style="list-style-type: none"> - nodosités sur les racines, mauvais développement de la plante. 	<ul style="list-style-type: none"> - variétés résistantes - rotation - nématicides
NECROSE APICALE : problème physiologique des fruits (Fig. 152)	<ul style="list-style-type: none"> - à l'extrémité apicale du fruit apparaît une tache arrondie, brune, parfois blanchâtre qui s'agrandit, s'affaisse, durcit et noircit. 	<ul style="list-style-type: none"> - irrigation régulière - chaulage
COUP DE SOLEIL : (Fig. 325, 326)	<ul style="list-style-type: none"> - taches blanchâtres déprimées sur fruits. 	<ul style="list-style-type: none"> - éviter la taille
VIROSES : (Fig. 138)	<ul style="list-style-type: none"> - déformations et décolorations des feuilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - éviter la taille - lutter en pépinière contre les vecteurs
	<ul style="list-style-type: none"> - ils détruisent les fruits. 	<ul style="list-style-type: none"> - récolter à temps

RECOLTE ET CONSERVATION :

OCCUPATION DU TERRAIN:	entre 110 et 150 jours, première récolte après 60 à 80 jours, elle s'étale sur un à deux mois.
RECOLTE	: quand la couleur des fruits commence à virer, jaune-rose si la vente ou la consommation sont différées, orange-rouge pour la vente ou consommation directes et rouge vif pour la transformation. Prendre le fruit entre les doigts et tourner légèrement, le pédicule se détache facilement. Récolter et transporter en emballages rigides, la tomate supporte mal les manipulations excessives.
RENDEMENT	: 200 à 500 kg pour 100 m ² de culture, 100 à 250 kg en hivernage.
CONSERVATION	: peu ou pas à maturité complète des fruits, quelques jours dans un endroit frais avant maturité (fruits jaune-rose).
TRANSFORMATION	: séchage de rondelles au soleil, concentration du jus, confiture de tomates, saumure.

FICHE TECHNIQUE DE CULTURE

GOMBO

Variétés: - Sahaibougou - Pop 12 - Clemson spineless - Fuso

Epoque de culture: De Février à Octobre. Sa croissance est fortement ralentie en période fraîche (Novembre-Janvier)

Type de sols: Le gombo s'adapte à tous les sols mais les meilleurs résultats sont obtenus sur de sols légers, bien drainés et riches en matière organique.

Mode de culture: semis direct sur billons ou en planche

CULTURE EN PLEIN CHAMP

Fertilisation: incorporer au moment de la préparation du sol 10 t/ha de fumier bien décomposé et les doses suivantes d'engrais minéraux.

- 50 unités /ha de P₂O₅
- 50 unités /ha de K₂O

L'assimilation étant assez faible pendant le premier mois de la culture, l'azote sera apporté exclusivement en couverture à la dose de 80 unités /ha réparties 20, 40 et 60 jours après le démaillage.

Semis: La densité de plantation optimale est de 60.000 à 75.000 plants/ha

Ecartements: 0,80m x 0,20m ou 0,80m x 0,16m

Semis 2-3 graines par poquet.

Démailler à 1 plant par poquet environ 3 semaines après le semis quand les plants ont 10 à 15 cm de hauteur. Faire suivre par un arrosage.

Il est conseillé de tremper les graines dans de l'eau la veille du semis.

Entretien et irrigation: -Sarcler/binages réguliers surtout en début de culture.

Arrosages réguliers. La sécheresse provoque la chute des jeunes fruits

Récolte et conservation: Selon les variétés les jeunes fruits seront récoltés à des longueurs différentes mais avant le stade de lignification.

Le gombo se conserve difficilement, au maximum 2 à 3 jours dans un endroit frais et humide.

Transformation: Il est possible de sécher des roncelles de gombo au soleil

Rendement: 10-15 tonnes/ha

ENNEMIS

INSECTES

- *Nisotra uniformis* (coleoptère)

Les adultes bruns claires de 3mm de long trouvent les feuilles de nombreux petits trous.

Méthodes de lutte : Lutte chimique : *Sumicidin, Décis, Systoate*

- *Myzus persicae* et *Aphis gossypii* (pucerons)

Petits insectes jaunes, verts, bruns, noirs vivant en colonies. Ils sucent la sève des plants et transmettent des maladies virales.

Méthodes de lutte : Lutte chimique : *Pyrimicarbe, Systoate, Thiodan Décis.*

- *Zonocerus variegatus*

Sauteroux ressemblant aux criquets à la différence qu'ils sont solitaires. Ils rongent les tiges et les feuilles.

Méthodes de lutte : Chimique : *Diazinon, Fenitrothion.*

NEMATODES

- *Meloidogyne* sp :

Petits vers blancs se fixant à l'intérieur des racines. Ils provoquent des nodosités ou boules sur racines, les plantes attaquées flétrissent et meurent.

Méthodes de lutte : Rotations culturales avec plants non sensibles (oignon, arachide)
Chimique : Nématoïdes *Mocap, Iscphen'os*

MALADIES

- *Fusarium oxysporum* (fusariose)

Flétrissement des plantes. Stries brunes dans les tiges en les coupant en oblique

Méthodes de lutte : Pratiques culturales : rotation culturale de 5 ans ; ramassage et élimination des résidus de récoltes.
Lutte chimique : *Lablote, Topsin*

- *Oidium abelmoschi* (le blanc)

Tâches poudreuses blanches sur les feuilles, suivies d'un feurrage blanc qui envahit le limbe. La feuille se dessèche et tombe.

Méthode de lutte : Lutte chimique : *Bayleton, Topsin.*

5. AUBERGINE

Variétés conseillées : Large fruited - Early prolifie - Black beauty

- Production toute l'année
- Rendement : 25 à 50 t/ha
- Nombre de graines au gramme : 250 à 300

A - Pépinière

Pour un are de culture

- Semer 1 m² de pépinière à raison de 3 g de semences au m², donc 3 g de semences
- Confection de la pépinière légèrement surélevée
- Semer en lignes distantes de 10 cm à raison d'une graine toutes les 10 cm sur la ligne
- Profondeur du semis : 1 cm (en sillon)
- Fumure de fond de la pépinière : cf tomate
- Irrigation : 6 l/m²

B - Culture

- Repiquage préconisé sur planches d'1 m de largeur, deux lignes de plantations distantes de 30 cm, écartement sur la ligne : 50 cm, passage entre les planches 50 cm
- Nombre de plants nécessaires pour 1 are de culture (10 planches) : 400 plants
- Temps d'occupation du terrain de la plantation à la fin de la culture : 130 jours
- Prirrigation avant repiquage : 20 l/m²
- Fumure :
 - de fond : fumier bien décomposé : 10 t/ha
 - : 10-10-20 : 0,5 t/ha

d'entretien : J + 40 : 10-10-20 : 0,25 t/ha

J + 55 : 10-10-20 : 0,25 t/ha

J + 85 : 10-10-20 : 0,25 t/ha

- Irrigation : 6 à 8 mm/jour le matin ou le soir
- Remplacement des plants non repris à J + 8
- Sarclage-binage en cours de culture
- Durée de récolte : 75 jours

↳ • Principaux problèmes phytosanitaires

- Jassides: cf p 38 : de février à septembre inclus
- *Halticus tibialis* : cf p 78 : de septembre à janvier inclus
- *Daraba laisalis* : cf p 36 : peu de dégâts en Casamance

*ANEXO V: CÁLCULOS DE LOS BALANCES DE
MATERIA ORGÁNICA*

1 Balance de materia orgánica para rotación en temporada de lluvias

Un primer paso consiste en averiguar cuáles son las **pérdidas** de materia orgánica causadas por su mineralización:

$$\text{Pérdidas} = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$$

El contenido de materia orgánica en el suelo se calcula en base a los siguientes datos:

- Densidad aparente del suelo (da) (Base referencial de la FAO): 1,4 t/m³
- Profundidad de suelo estimada (Z): Se toma para el estudio una profundidad de 30 cm.
- Porcentaje de materia orgánica en el suelo (%MO): Se estima un contenido de MO del suelo del 1,5%.

$$\text{Contenido MO (t/ha)} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO/100$$

$$\text{Contenido MO} = 1,4 \times 0,3 \times 10.000 \times (1,5/100) = \mathbf{63 \text{ t/ha}}$$

Como la velocidad de mineralización se fija normalmente en 1,5% al año, las pérdidas serán:

$$\text{Pérdidas} = 63 \text{ t/ha} \times 1,5/100 = \mathbf{0,945 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}}$$

En segundo lugar han de calcularse los **aportes** de materia orgánica realizados por los residuos humificables de los cultivos que conforman la alternativa propuesta. En una hoja de la misma hay los siguientes aportes:

- Cacahuete/Sandía.
- Mijo/Niébé
- Maíz

Los aportes realizados por un cultivo a la parcela se hallan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Aportes cultivo} = \text{Rendimiento cultivo} \times \text{Índice de cosecha} \times (1 - \text{Humedad}) \times \text{Coeficiente isohúmico}$$

En la siguiente tabla se resumen los datos necesarios para el cálculo de los aportes:

Tabla 1. Datos para el cálculo de los aportes de residuos orgánicos de cada cultivo.

CULTIVO	RTO (t/ha)	RAÍCES/ BIOMASA	ÍNDICE DE COSECHA	HUMEDAD (%)	COEF. ISOHÚMICO (Raíz/biom)
Cacahuete	1.5	0.25	1	35	0,15/0,12
Sandía	30	0.3	0.77	95	0,15/0,08
Mijo	0.8	0.25	0.46	14	0,15/0,15
Niébé	0.5	0.3	0.55	14	0,15/0,12
Maíz	4	0.25	0.69	14	0,15/0,15

El coeficiente isohúmico medio de las raíces de los cultivos se estima en 0,15.

Dicho lo cual, a continuación se presentan los resultados obtenidos del cálculo para una hoja de la alternativa:

Año 1: Cacahuete/Sandía

$$\text{Aportes cacahuete} = 1,5 \times 1 \times (1-0,35) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,75 \times 0,12)] = 0,124 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes sandía} = 30 \times 0,77 \times (1 - 0,95) \times [(0,30 \times 0,15) + (0,70 \times 0,08)] = 0,117 \text{ t/ha año}$$

Año 2: Mijo/Niébé

$$\text{Aportes mijo} = 0,8 \times 0,46 \times (1-0,14) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,75 \times 0,12)] = 0,047 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes niébé} = 0,5 \times 0,55 \times (1 - 0,14) \times [(0,30 \times 0,15) + (0,70 \times 0,12)] = 0,031 \text{ t/ha año}$$

Año 3: Maíz

$$\text{Aportes maíz} = 4,0 \times 0,69 \times (1 - 0,14) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,75 \times 0,15)] = 0,356 \text{ t/ha año}$$

Aporte medio para la parcela en tres años:

$$\text{Aporte medio} = [(0,124 + 0,117) + (0,047 + 0,035) + 0,356] / 3 = \mathbf{0,225 \text{ t/ha año}}$$

Por tanto, balance anual es el siguiente:

$$\text{Balance} = \text{Aportes} - \text{Pérdidas} = 0,225 - 0,945 = - \mathbf{0,720 \text{ t/ha año}}$$

Como el balance es negativo, existe merma de materia orgánica. Los suelos irán perdiéndola hasta que alcancen el equilibrio, es decir, un balance en el que los aportes sean igual a las pérdidas. Como los aportes son conocidos, ahora se debe determinar el nuevo valor del contenido de materia orgánica que verifica dicha ecuación y que llamamos MO':

$$\text{Aportes} = \text{Pérdidas}$$

$$\text{Aportes} = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$$

$$0,225 \text{ t/ha-año} = \text{Contenido de materia orgánica} \times 1,5/100$$

$$\text{Contenido de materia orgánica} = 0,225 \times 100/1,5 = \mathbf{15 \text{ t/ha año}}$$

$$\text{Como el Contenido de materia orgánica} = da \times Z \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO'/100$$

$$15 \text{ t/ha año} = 1,4 \times 0,3 \times 10.000 \times \%MO'/100$$

$$\text{De ahí despejamos } \%MO' = \mathbf{0,357 \%}$$

Se desea mantener el nivel actual estimado de materia orgánica en el suelo, que es del 1,5%. Ello se va a conseguir mediante el aporte de estiércol compostado fabricado in situ. Por tanto, el aporte de estiércol a realizar será el siguiente:

$$\text{Aportes totales} = \text{Aportes Cultivos} + \text{Aporte Estiércol}$$

En el balance anterior y para equilibrarlo:

$Balance = 0 = \text{Aportes Cultivos} + \text{Aporte Estiércol} - \text{Pérdidas}$
 $\text{Aporte Estiércol} = \text{Pérdidas} - \text{Aportes Cultivos} = 0,720 \text{ t/ha año}$
 $\text{Aporte Estiércol} = \text{Estiércol} \times (1 - \% \text{Humedad}/100) \times K1$

(Suponemos que el 100% del estiércol es humificable)

$\text{Estiércol} \times (1 - \% \text{Humedad}/100) \times K1 = 0,72 \text{ t/ha año}$

Como el estiércol compostado tiene una humedad del 65% y un coeficiente isohúmico de 0,5:

$\text{Estiércol compostado} = 0,72 \text{ t/ha} \cdot \text{año} / (0,35 \times 0,5) = \mathbf{4,12 \text{ t/ha año}}$

Como tercer y último paso, se va a comprobar que con el nitrógeno procedente de la mineralización de la materia orgánica, el aportado con el estiércol (con riqueza de 10 kg N/t de compost) y el fijado por las leguminosas de la rotación, el aporte de Nitrógeno al cultivo es suficiente para mantener el rendimiento indicado de los cultivos.

Mineralización de la materia orgánica

MO	1,5 %
Profundidad	0,3 m
Densidad a	1,4 t/m ³
Vmin	1,5 %

$\text{Mineralización MO} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \% \text{MO}/100 \times Vmin$

Mineralización	1.250 kg humus/ha/año
Si C/N	10
[C]	45 %

$\text{Cantidad de } N_{\text{mineralizado}} = \text{Mineralización} \times [C] / [C/N]$

Min N	56,7 kg N/ha/año
Min N mensual	4,73 kg N/ha/mes
Meses cultivo	4 Meses
Min N aportado	18,92 kg N/ha/cultivo
Pérdidas	50 %

$\text{Cantidad de N neta aportado por la MO: } \mathbf{9,46 \text{ KgN/ha/año}}$

Aportes debidos al estiércol

El aporte de materia prima para la elaboración del compost se provendrá a partes iguales de ganado bovino, gallinaza y purines, por lo que estima una riqueza de 12 kg N/t de materia fresca del estiércol: 4,12 t/ha año.

La cantidad aportada es de $4,12 \text{ t/ha} \times 12 \text{ kg N/t} = 49,44 \text{ kg N/ha}$

Como tiene unas pérdidas del 50%: $\mathbf{24,72 \text{ kg N/ha}}$

Fijación de N atmosférico por las leguminosas

La cantidad de N extraída por los cultivos es la que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2: Extracción y aporte de N por parte de los cultivos

CULTIVO	EXTR. PLANTA (kg N/t)	RTO (t/ha)	EXTRACCIÓN (kg N/ha)	APORTE (kg N/ha)
Cacahuete	90	1,5	135	135
Sandía	2	30	60	0
Mijo	20	0,8	16	0
Niébé	10	0,5	5	5
Maíz	25	4	60	0
TOTAL			276/3	140/3
MEDIA ANUAL			92	46,7

En lo relativo a la extracción de nitrógeno por parte de la planta, se han consultado varios estudios en los que se ofrecen datos diferentes acerca de la misma. Por tanto en algunos de los casos se han realizado estimaciones medias entre las diferentes fuentes de datos. Tal es el caso de la sandía, en el que aparecen datos desde 1 hasta 4 kg N/t. en cuanto al mijo, la extracción se ha estimado en base a los datos encontrados del sorgo, ya que este cultivo es similar y ofrece mucha mayor cantidad de información. La mayoría de las fuentes consultadas coinciden asimismo en que el maíz extrae de 22 a 25 kg N/t.

Existe un desequilibrio negativo entre el nitrógeno disponible y el requerido:

$$9,46 \text{ kg N/ha} + 24,72 \text{ kg N/ha} - 45,3 \text{ kg N/ha} = -11,12 \text{ kg N/ha}$$

Para equilibrar las pérdidas de nitrógeno utilizando estiércol habría que aplicar sobre el terreno la siguiente cantidad añadida:

$$11,12 \text{ kg N/ha} / 24,72 \text{ kg N/t ha} = 0,45 \text{ t estiércol/ha}$$

Por tanto, la cantidad final de estiércol que se debería aportar es de:

$$4,12 + 0,45 = 4,57 \text{ t estiércol/ha año}$$

2. Balance de materia orgánica para rotación en contratemporada

En primer lugar se averiguará cuáles son las **pérdidas** de materia orgánica causadas por la mineralización de la misma:

$$\text{Pérdidas} = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$$

El contenido de materia orgánica en el suelo se calcula en base a los siguientes datos:

- Densidad aparente del suelo (da): 1,4 t/m³
- Profundidad de suelo estimada (Z): Se toma para el estudio una profundidad de 30 cm.
- Porcentaje de materia orgánica en el suelo (%MO): Un dato aproximado del contenido de MO podría ser 1,5%.

$$\text{Contenido MO (t/ha)} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO/100$$

$$\text{Contenido MO} = 1,4 \times 0,3 \times 10.000 \times (1,5/100) = \mathbf{63 \text{ t/ha}}$$

Como la velocidad de mineralización se fija normalmente en 1,5% al año, las pérdidas serán:

$$\text{Pérdidas} = 63 \text{ t/ha} \times 1,5/100 = \mathbf{0,945 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}}$$

Los aportes realizados por un cultivo a la parcela se hallan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Aportes cultivo} = \text{Rendimiento cultivo} \times \text{Índice de cosecha} \times (1 - \text{Humedad}) \times \text{Coeficiente isohúmico}$$

En la siguiente tabla se resumen los datos necesarios para el cálculo de los aportes:

Tabla 3. Datos para el cálculo de los aportes de residuos orgánicos de cada cultivo.

CULTIVO	RTO (t/ha)	RAÍCES/ BIOMASA	ÍNDICE DE COSECHA	HUMEDAD (%)	COEF. ISOHÚMICO (Raíz/biom)
Tomate	20	0,2	0,44	95	0,15/0,08
Okra	10	0,25	0,39	90	0,15/0,12
Col	10	0,25	0,8	92	0,15/0,12
Patata	18	0,6	0,39	77	0,15/0,12
Pimiento	12	0,3	0,44	92	0,15/0,08
Judía	6	0,25	0,38	90	0,15/0,12
Berenjena	10	0,35	0,41	90	0,15/0,08
Cebolla	20	0,65	0,52	89	0,15/0,08

El coeficiente isohúmico medio de las raíces de los cultivos se estima en 0,15.

Dicho lo cual, a continuación se presentan los resultados obtenidos del cálculo para una hoja de la alternativa:

Año 1: Tomate/judía/col

$$\text{Aportes tomate} = 20 \times 0,44 \times (1 - 0,95) \times [(0,20 \times 0,15) + (0,80 \times 0,08)] = 0,042 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes judía} = 6 \times 0,38 \times (1 - 0,90) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,75 \times 0,12)] = 0,029 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes col} = 10 \times 0,80 \times (1 - 0,92) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,70 \times 0,12)] = 0,081 \text{ t/ha año}$$

Año 2 Patata/okra/pimiento

$$\text{Aportes patata} = 18 \times 0,39 \times (1 - 0,77) \times [(0,60 \times 0,15) + (0,40 \times 0,08)] = 0,223 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes okra} = 10 \times 0,39 \times (1 - 0,90) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,75 \times 0,12)] = 0,049 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes pimiento} = 12 \times 0,44 \times (1 - 0,92) \times [(0,30 \times 0,15) + (0,70 \times 0,08)] = 0,043 \text{ t/ha año}$$

Año 3: Cebolla/judía/berenjena

$$\text{Aportes cebolla} = 20 \times 0,52 \times (1 - 0,89) \times [(0,65 \times 0,15) + (0,35 \times 0,08)] = 0,143 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes judía} = 6 \times 0,38 \times (1 - 0,90) \times [(0,25 \times 0,15) + (0,75 \times 0,12)] = 0,029 \text{ t/ha año}$$

$$\text{Aportes berenjena} = 10 \times 0,41 \times (1 - 0,90) \times [(0,35 \times 0,15) + (0,65 \times 0,08)] = 0,043 \text{ t/ha año}$$

Año 4: Barbecho

$Aportes = 0 \text{ t/ha año}$

Aporte medio para la parcela en cuatro años:

$$Aporte \text{ medio} = [(0,042+0,029+0,081) + (0,223+0,049+0,043) + (0,143+0,029+0,043)] / 4 = \mathbf{0,171 \text{ t/ha año}}$$

Por tanto, balance anual es el siguiente:

$$Balance = Aportes - Pérdidas = 0,171 - 0,945 = - \mathbf{0,774 \text{ t/ha año}}$$

Como el balance es negativo, existe merma de materia orgánica. Los aportes son conocidos, ahora se debe determinar el nuevo valor del contenido de materia orgánica (MO'):

$Aportes = Pérdidas$

$Aportes = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$

$$0,171 \text{ t/ha} \cdot \text{año} = \text{Contenido de materia orgánica} \times 1,5/100$$

$$\text{Contenido de materia orgánica} = 0,171 \times 100/1,5 = \mathbf{11,38 \text{ t/ha año}}$$

Como el Contenido de materia orgánica = $da \times Z \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO'/100$

$$11,38 \text{ t/ha año} = 1,4 \times 0,3 \times 10.000 \times \%MO'/100$$

De ahí despejamos $\%MO' = \mathbf{0,271 \%}$

Para mantener el nivel actual estimado de materia orgánica en el suelo, que es del 1,5%, el aporte de estiércol a realizar será el siguiente:

$Aportes \text{ totales} = Aportes \text{ Cultivos} + Aporte \text{ Estiércol}$

En el balance anterior y para equilibrarlo:

$Balance = 0 = Aportes \text{ Cultivos} + Aporte \text{ Estiércol} - Pérdidas$

$$Aporte \text{ Estiércol} = Pérdidas - Aportes \text{ Cultivos} = 0,774 \text{ t/ha año}$$

$$Aporte \text{ Estiércol} = \text{Estiércol} \times (1 - \%Humedad/100) \times K1$$

(Suponemos que el 100% del estiércol es humificable)

$$\text{Estiércol} \times (1 - \%Humedad/100) \times K1 = 0,774 \text{ t/ha año}$$

Como el estiércol compostado tiene una humedad del 65% y un coeficiente isohúmico de 0,5:

$$\text{Estiércol compostado} = 0,774 \text{ t/ha} \cdot \text{año} / (0,35 \times 0,5) = \mathbf{4,43 \text{ t/ha año}}$$

Como tercer y último paso, de manera análoga a como se ha hecho para los cultivos de temporada de lluvias, se va a comprobar que con el nitrógeno procedente de la mineralización de la materia orgánica, el aportado con el estiércol (con riqueza de 10 kg N/t de compost) y el fijado por las leguminosas de la rotación, el aporte de Nitrógeno al cultivo es suficiente para mantener el rendimiento indicado de los cultivos.

Mineralización de la materia orgánica

MO	1,5 %
Profundidad	0,3 m
Densidad a	1,4 t/m ³
Vmin	1,5 %

$$\text{Mineralización MO} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO/100 \times Vmin$$

Mineralización	1.250 kg humus/ha/año
Si C/N	10
[C]	45 %

$$\text{Cantidad de N}_{\text{mineralizado}} = \text{Mineralización} \times [C] / [C/N]$$

Min N	56,7 kg N/ha/año
Min N mensual	4,73 kg N/ha/mes
Meses cultivo	12 Meses
Min N aportado	56,7 kg N/ha/cultivo
Pérdidas	50 %

$$\text{Cantidad de N neta aportado por la MO: } \quad \quad \quad \mathbf{28,35 \text{ kgN/ha/año}}$$

Aportes debidos al estiércol

El aporte de materia prima para la elaboración del compost se provendrá a partes iguales de ganado bovino, gallinaza y purines, por lo que estima una riqueza de 12 kg N/t de materia fresca del estiércol: 4,43 t/ha año

La cantidad aportada es de 4,43 t/ha x 12 kg N/t = 53,16 kg N/ ha

Como tiene unas pérdidas del 50%: **26,58 kg N/ ha**

Fijación de N atmosférico por las leguminosas

La cantidad de N extraída por los cultivos es la que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4: Extracción y aporte de N por parte de los cultivos

CULTIVO	EXTR. PLANTA (kg N/t)	RTO (t/ha)	EXTRACCIÓN (kg N/ha)	APORTE (kg N/ha)
Tomate	1,4	20	28	0
Okra	3,2	10	32	0
Col	2,3	10	23	0
Patata	4	18	72	0
Pimiento	1,6	12	19,2	0
Judía	3,4	6	20,2	6
Berenjena	1,62	10	16,2	0
Cebolla	1,92	20	38,4	0
TOTAL			248,9/3	1,50
MEDIA ANUAL			82,9	1,5

En lo relativo a la extracción de nitrógeno por parte de la planta, se han consultado varios estudios en los que se ofrecen datos diferentes acerca de la misma. Por tanto en algunos de los casos se han realizado estimaciones medias entre las diferentes fuentes de datos. También

se ha tenido en cuenta que si se observa la composición nutricional de los alimentos, cada 6,25 kg de proteína equivalen a 1 kg de nitrógeno. Esta correspondencia facilita en gran medida la obtención de los datos.

Existe un claro desequilibrio negativo entre el nitrógeno disponible y el requerido:

$$28,35 \text{ kg N/ha} + 26,58 \text{ kg N/ha} - 81,46 \text{ kg N/ha} = -26,53 \text{ kg N/ha}$$

Para equilibrar las pérdidas de nitrógeno utilizando estiércol habría que aplicar sobre el terreno la siguiente cantidad añadida:

$$26,53 \text{ kg N/ha} / 26,58 \text{ kg N/t ha} = 0,99 \text{ t estiércol/ha}$$

Por tanto, la cantidad final de estiércol que se debería aportar es de:

$$4,43 + 0,99 = 5,42 \text{ t estiércol/ha año}$$

3. Balance de materia orgánica para arboricultura

El balance de materia orgánica para los cultivos arborícolas se realiza de una manera análoga a como se ha ido calculando en los casos anteriores. La única diferencia estriba en que en los cultivos arborícolas evolucionan año a año hasta alcanzar una producción standard, por lo que las exigencias de los mismos son variables y es necesario realizar una programación de aportes en función del balance anual. A continuación se indican, de manera esquemática, los datos de partida y el procedimiento de cálculo realizado, así como los resultados obtenidos para los tres tipos de frutales que se tiene pensado desarrollar en el terreno: Naranja, granado y mango.

Naranja

Tabla 5: Datos de cálculo naranja

AÑO	RTO (t/ha)	RAÍCES/ BIOMASA	ÍNDICE COSECHA	HUMEDAD (%)	COEF. ISOHÚMICO
0	0	0,25	0,2	80	0,25
1	0	0,25	0,2	80	0,25
2	0	0,25	0,2	80	0,25
3	6	0,25	0,2	80	0,25
4	12	0,25	0,2	80	0,25
5	19	0,25	0,2	80	0,25
6	23	0,25	0,2	80	0,25
7	27	0,25	0,2	80	0,25
8	32	0,25	0,2	80	0,25
9	36	0,25	0,2	80	0,25

Pérdidas = Contenido de materia orgánica × Velocidad de mineralización

$$\text{Contenido MO (t/ha)} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO/100$$

$$\text{Contenido MO} = 1,4 \times 0,3 \times 10.000 \times (1,5/100) = \mathbf{63 \text{ t/ha}}$$

$$\text{Pérdidas} = 63 \text{ t/ha} \times 1,5/100 = \mathbf{0,945 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}}$$

Aportes cultivo = Rendimiento cultivo x Índice de cosecha x (1- Humedad) x Coeficiente isohúmico

$$\text{Balance} = \text{Aportes} - \text{Pérdidas}$$

El siguiente paso es el cálculo de MO', de la misma manera que en los apartados anteriores:

$$\text{Aportes} = \text{Pérdidas}$$

$$\text{Aportes} = \text{Contenido de materia orgánica} \times \text{Velocidad de mineralización}$$

$$\text{Contenido de materia orgánica} = \text{Aportes} / \text{Velocidad de mineralización}$$

$$\text{Contenido de materia orgánica} = da \times Z \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO'/100$$

$$\%MO' = \text{Contenido de materia orgánica} / (da \times Z \times 100)$$

A continuación se debe calcular cuánto estiércol compostado se debe añadir para mantener el nivel de materia orgánica del suelo (1,5%):

$$\text{Aportes totales} = \text{Aportes Cultivos} + \text{Aporte Estiércol}$$

En el balance anterior y para equilibrarlo:

$$\text{Balance} = 0 = \text{Aportes Cultivos} + \text{Aporte Estiércol} - \text{Pérdidas}$$

$$\text{Aporte Estiércol} = \text{Pérdidas} - \text{Aportes Cultivos}$$

$$\text{Aporte Estiércol} = \text{Estiércol} \times (1 - \%Humedad/100) \times K1$$

(Suponemos que el 100% del estiércol es humificable)

Como el estiércol compostado tiene una humedad del 65% y un coeficiente isohúmico de 0,5:

$$\text{Estiércol compostado} = \text{Estiércol} / (1 - \%Humedad/100) \times K1$$

De manera análoga a como se ha calculado para las alternativas anteriores, se va a comprobar que con el nitrógeno procedente de la mineralización de la materia orgánica y el aportado con el estiércol (con riqueza de 10 kg N/t de compost) el aporte de nitrógeno es suficiente para mantener el rendimiento indicado de los cultivos.

Mineralización de la materia orgánica

MO	1,5 %
Profundidad	0,3 m
Densidad a	1,4 t/m ³
Vmin	1,5 %

$$\mathbf{\text{Mineralización MO} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO/100 \times Vmin}$$

Mineralización	1.250 kg humus/ha/año
Si C/N	10
[C]	45 %

Cantidad de $N_{\text{mineralizado}} = \text{Mineralización} \times [C] / [C/N]$

Min N	56,7 kg N/ha/año
Min N mensual	4,73 kg N/ha/mes
Meses cultivo	12 Meses
Min N aportado	56,7 kg N/ha/cultivo
Pérdidas	50 %

Cantidad de N neta aportado por la MO: 28,35 kgN/ha/año

Aportes debidos al estiércol

El aporte de materia prima para la elaboración del compost se provendrá a partes iguales de ganado bovino, gallinaza y purines, por lo que estima una riqueza de 12 kg N/t de materia fresca del estiércol.

La cantidad aportada para cada año es la que se indica en la tabla 6, asumiendo unas pérdidas del 50%.

Tabla 6: Aporte compost naranja.

APORTES (t/ha)	BALANCE (t/ha)	MO' (%)	COMPOST (t/ha)	APORTE N COMPOST (kg N/ha)
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0,06	-0,89	0,10	5,06	30,34
0,12	-0,83	0,19	4,71	28,29
0,19	-0,76	0,30	4,31	25,89
0,23	-0,72	0,37	4,09	24,51
0,27	-0,68	0,43	3,86	23,14
0,32	-0,63	0,51	3,57	21,43
0,36	-0,59	0,57	3,34	20,06

La cantidad de N extraída por toda la parte aérea del granado (frutos, hojas, tallos semillas) es de aproximadamente 297 kg N / ha para un rendimiento dado de 67, 5 t / ha. (International Plant Nutrition Institute). En la tabla 7 se analiza la relación entre extracción de N y aportes, con lo que se obtiene un balance y se observa un desequilibrio negativo en el balance de N a partir del séptimo año, por lo que se realiza un cálculo del estiércol añadido que habría que aplicar para evitar la pérdida de N en el suelo.

Tabla 7: Balance N en naranjo y plan final de abonado compostado

AÑO	RTO (t/ha)	EXTRACCIÓN (kgN/ha)	APORTES (kgN/ha)	BALANCE (kgN/ha)	ACUMULADO	COMPOST EXTRA (t/ha)	COMPOST TOTAL (t/ha)
0	0	0	32,40	32,40	32,40	0,00	5,40
1	0	0	32,40	32,40	64,80	0,00	5,40
2	0	0	32,40	32,40	97,20	0,00	5,40
3	6	26,4	30,34	3,94	101,14	0,00	5,06
4	12	52,8	28,29	-24,51	76,63	0,00	4,71
5	19	83,6	25,89	-57,71	18,92	0,00	4,31
6	23	101,2	24,51	-76,69	-57,77	2,71	6,80
7	27	118,8	23,14	-95,66	-95,66	3,37	7,23
8	32	140,8	21,43	-119,37	-119,37	4,21	7,78
9	36	158,4	20,06	-138,34	-138,34	4,88	8,22

Este aporte extra de estiércol, además de equilibrar las pérdidas de nitrógeno mejorará el contenido de materia orgánica del suelo, lo cual repercutirá directamente en la calidad del mismo, así como en su riqueza.

Granado

Tabla 8: Datos de cálculo granado

AÑO	RTO (t/ha)	RAÍCES/ BIOMASA	ÍNDICE COSECHA	HUMEDAD (%)	COEF. ISOHÚMICO
0	0	0,25	0,2	80	0,25
1	0	0,25	0,2	80	0,25
2	0	0,25	0,2	80	0,25
3	4	0,25	0,2	80	0,25
4	7	0,25	0,2	80	0,25
5	9	0,25	0,2	80	0,25
6	11	0,25	0,2	80	0,25
7	14	0,25	0,2	80	0,25
8	17	0,25	0,2	80	0,25
9	20	0,25	0,2	80	0,25

Pérdidas = Contenido de materia orgánica x Velocidad de mineralización

Contenido MO (t/ha) = da x Z x 10000 m²/ha x %MO/100

Contenido MO = 1,4 x 0,3 x 10.000 x (1,5/100) = 63 t/ha

Pérdidas = 63 t/ha x 1.5/100 = 0,945 t ha⁻¹ año⁻¹

Aportes cultivo = Rendimiento cultivo x Índice de cosecha x (1- Humedad) x Coeficiente isohúmico

Balance = Aportes – Pérdidas

Aportes = Pérdidas

Aportes = Contenido de materia orgánica x Velocidad de mineralización

Contenido de materia orgánica = Aportes / Velocidad de mineralización

Contenido de materia orgánica = da x Z x 10.000 m²/ha x %MO'/100

%MO' = Contenido de materia orgánica / (da x Z x 100)

A continuación se debe calcular cuánto estiércol compostado se debe añadir para mantener el nivel de materia orgánica del suelo (1,5%):

Aportes totales = Aportes Cultivos + Aporte Estiércol

En el balance anterior y para equilibrarlo:

Balance= 0 = Aportes Cultivos + Aporte Estiércol – Pérdidas

Aporte Estiércol = Pérdidas - Aportes Cultivos

Aporte Estiércol = Estiércol x (1- %Humedad/100) x K1

(Suponemos que el 100% del estiércol es humificable)

Como el estiércol compostado tiene una humedad del 65% y un coeficiente isohúmico de 0,5:

Estiércol compostado = Estiércol / (1- %Humedad/100) x K1

Mineralización de la materia orgánica

MO	1,5 %
Profundidad	0,3 m
Densidad a	1,4 t/m ³
Vmin	1,5 %

$$\text{Mineralización MO} = da \times Z \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times \%MO/100 \times Vmin$$

Mineralización	1.250 kg humus/ha/año
Si C/N	10
[C]	45 %

$$\text{Cantidad de } N_{\text{mineralizado}} = \text{Mineralización} \times [C] / [C/N]$$

Min N	56,7 kg N/ha/año
Min N mensual	4,73 kg N/ha/mes
Meses cultivo	12 Meses
Min N aportado	56,7 kg N/ha/cultivo
Pérdidas	50 %

$$\text{Cantidad de N neta aportado por la MO: } \quad \quad \quad \mathbf{28,35 \text{ kgN/ha/año}}$$

Aportes debidos al estiércol

El aporte de materia prima para la elaboración del compost se provendrá a partes iguales de ganado bovino, gallinaza y purines, por lo que estima una riqueza de 12 kg N/t de materia fresca del estiércol.

La cantidad aportada para cada año es la que se indica en la tabla 9, asumiendo unas pérdidas del 50%.

Tabla 9: Aporte compost granado.

APORTES (t/ha)	BALANCE (t/ha)	MO' (%)	COMPOST (t/ha)	APORTE N COMPOST (kg N/ha)
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0,04	-0,91	0,06	5,17	31,03
0,07	-0,88	0,11	5,00	30,00
0,09	-0,86	0,14	4,89	29,31
0,11	-0,84	0,17	4,77	28,63
0,14	-0,81	0,22	4,60	27,60
0,17	-0,78	0,27	4,43	26,57
0,2	-0,75	0,32	4,26	25,54

La cantidad de N extraída por toda la parte aérea del granado (frutos, hojas, tallos semillas) es de aproximadamente 11,2 kg N / ha por cada tonelada producida. En la tabla 10 se analiza la relación entre extracción de N y aportes, con lo que se obtiene un balance y se observa un desequilibrio negativo en el balance de N a partir del sexto año, por lo que se realiza un cálculo del estiércol añadido que habría que aplicar para evitar la pérdida de N en el suelo.

Tabla 10: Balance N en granado y plan final de abonado compostado

AÑO	RTO (t/ha)	EXTRACCIÓN (kgN/ha)	APORTES (kgN/ha)	BALANCE (kgN/ha)	ACUMULADO	COMPOST EXTRA (t/ha)	COMPOST TOTAL (t/ha)
0	0	0	32,40	32,40	32,40	0,00	5,40
1	0	0	32,40	32,40	64,80	0,00	5,40
2	0	0	32,40	32,40	97,20	0,00	5,40
3	4	44,8	31,03	-13,77	83,43	0,00	5,06
4	7	78,4	30,00	-48,40	35,03	0,00	4,71
5	9	100,8	29,31	-71,49	-36,46	2,52	6,83
6	11	123,2	28,63	-94,57	-131,03	3,34	7,43
7	14	156,8	27,60	-129,20	-129,20	4,56	8,42
8	17	190,4	26,57	-163,83	-163,83	5,78	9,35
9	20	224	25,54	-198,46	-198,46	7,00	10,34

Mango

Tabla 11: Datos de cálculo mango

AÑO	RTO (t/ha)	RAÍCES/BIOMASA	ÍNDICE COSECHA	HUMEDAD (%)	COEF. ISOHÚMICO
0	0	0,25	0,25	75	0,3
1	0	0,25	0,25	75	0,3
2	0	0,25	0,25	75	0,3
3	5	0,25	0,25	75	0,3
4	8,4	0,25	0,25	75	0,3
5	14	0,25	0,25	75	0,3
6	25	0,25	0,25	75	0,3
7	28	0,25	0,25	75	0,3
8	32	0,25	0,25	75	0,3
9	32	0,25	0,25	75	0,3

Pérdidas = Contenido de materia orgánica x Velocidad de mineralización

Contenido MO (t/ha) = da x Z x 10000 m²/ha x %MO/100

Contenido MO = 1,4 x 0,3 x 10.000 x (1,5/100) = 63 t/ha

Pérdidas = 63 t/ha x 1.5/100 = 0,945 t ha⁻¹ año⁻¹

Aportes cultivo = Rendimiento cultivo x Índice de cosecha x (1- Humedad) x Coeficiente isohúmico

Balance = Aportes – Pérdidas

Aportes = Pérdidas

Aportes = Contenido de materia orgánica x Velocidad de mineralización

Contenido de materia orgánica = Aportes / Velocidad de mineralización

Contenido de materia orgánica = da x Z x 10.000 m²/ha x %MO'/100

%MO' = Contenido de materia orgánica / (da x Z x 100)

A continuación se debe calcular cuánto estiércol compostado se debe añadir para mantener el nivel de materia orgánica del suelo (1,5%):

$Aportes\ totales = Aportes\ Cultivos + Aporte\ Estiércol$

En el balance anterior y para equilibrarlo:

$Balance = 0 = Aportes\ Cultivos + Aporte\ Estiércol - Pérdidas$

$Aporte\ Estiércol = Pérdidas - Aportes\ Cultivos$

$Aporte\ Estiércol = Estiércol \times (1 - \%Humedad/100) \times K1$

(Suponemos que el 100% del estiércol es humificable)

Como el estiércol compostado tiene una humedad del 65% y un coeficiente isohúmico de 0,5:

$Estiércol\ compostado = Estiércol / (1 - \%Humedad/100) \times K1$

Mineralización de la materia orgánica

MO	1,5 %
Profundidad	0,3 m
Densidad a	1,4 t/m ³
Vmin	1,5 %

$Mineralización\ MO = da \times Z \times 10000\ m^2/ha \times \%MO/100 \times Vmin$

Mineralización	1.250 kg humus/ha/año
Si C/N	10
[C]	45 %

$Cantidad\ de\ N_{mineralizado} = Mineralización \times [C] / [C/N]$

Min N	56,7 kg N/ha/año
Min N mensual	4,73 kg N/ha/mes
Meses cultivo	12 Meses
Min N aportado	56,7 kg N/ha/cultivo
Pérdidas	50 %

$Cantidad\ de\ N\ neta\ aportado\ por\ la\ MO: 28,35\ kgN/ha/año$

Aportes debidos al estiércol

El aporte de materia prima para la elaboración del compost se provendrá a partes iguales de ganado bovino, gallinaza y purines, por lo que estima una riqueza de 12 kg N/t de materia fresca del estiércol.

La cantidad aportada para cada año es la que se indica en la tabla 12, asumiendo unas pérdidas del 50%.

Tabla 12: Aporte compost mango.

APORTES (t/ha)	BALANCE (t/ha)	MO' (%)	COMPOST (t/ha)	APORTE N COMPOST (kg N/ha)
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0	-0,95	0,00	5,40	32,40
0,04	-0,91	0,06	5,17	31,03
0,07	-0,88	0,11	5,00	30,00
0,09	-0,86	0,14	4,89	29,31
0,11	-0,84	0,17	4,77	28,63
0,14	-0,81	0,22	4,60	27,60
0,17	-0,78	0,27	4,43	26,57
0,2	-0,75	0,32	4,26	25,54

La cantidad de N extraída por toda la parte aérea del mango (frutos, hojas, tallos semillas) es de aproximadamente 6,8 kg N / ha por cada tonelada producida (G. LABOREM E, 1974). En la tabla 13 se analiza la relación entre extracción de N y aportes, con lo que se obtiene un balance y se observa un desequilibrio negativo en el balance de N a partir del sexto año, por lo que se realiza un cálculo del estiércol añadido que habría que aplicar para evitar la pérdida de N en el suelo.

Tabla 13: Balance N en mango y plan final de abonado compostado

AÑO	RTO (t/ha)	EXTRACCIÓN (kgN/ha)	APORTES (kgN/ha)	BALANCE (kgN/ha)	ACUMULADO	COMPOST EXTRA (t/ha)	COMPOST TOTAL (t/ha)
0	0	0	32,40	32,40	32,40	0,00	5,40
1	0	0	32,40	32,40	64,80	0,00	5,40
2	0	0	32,40	32,40	97,20	0,00	5,40
3	5	34	31,03	-2,97	94,23	0,00	5,17
4	8,4	57,12	30,00	-27,12	67,11	0,00	5,00
5	14	95,2	29,31	-65,89	1,22	2,32	7,21
6	25	170	28,63	-141,37	-140,15	4,99	9,76
7	28	190,4	27,60	-162,80	-162,80	5,74	10,34
8	32	217,6	26,57	-191,03	-191,03	6,74	11,17
9	32	217,6	25,54	-192,06	-192,06	6,77	11,03

ANEXO VI: CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO

En el presente anexo se detallan los cálculos realizados para la obtención de los datos de necesidades de riego y programación del mismo. En primer lugar se muestra toda la información relativa a clima y ETo de la zona, así como del terreno, para luego introducir los resultados individualizados para cada cultivo en la rotación en la que se encuadra, sus necesidades de agua y el calendario de riego.

Para realizar los cálculos se ha utilizado el programa CROPWAT 4 en su versión 4.3.

Datos climatológicos y de terreno

```

*****
                                Climate and ETo (grass) Data
*****
-----
Country : Senegal                Station : Thiès
Altitude: 76 meter(s) above M.S.L.
Latitude: 14,80 Deg. (North)     Longitude: -16,95 Deg. (West)
-----
Month      MaxTemp MiniTemp Humidity Wind Spd. SunShine Solar Rad. ETo
          (deg.C) (deg.C)  (%)      (Km/d)  (Hours)  (MJ/m2/d) (mm/d)
-----
January    31,5    15,0    42,0    216,0    7,5      17,3      5,46
February   31,7    16,0    45,1    250,6    8,3      19,9      6,17
March      33,2    16,7    43,2    267,8    9,4      23,2      7,17
April      32,6    17,6    49,3    276,5    9,8      24,6      7,17
May        32,5    19,2    58,8    216,0    8,9      23,1      6,13
June       33,1    21,8    65,4    155,5    8,1      21,6      5,37
July       31,6    23,0    72,7    155,5    6,8      19,7      4,74
August     30,5    22,7    80,9    103,7    5,2      17,4      3,87
September  31,1    22,5    81,9    103,7    6,5      19,0      4,10
October    32,5    21,8    75,7    77,8     7,6      19,3      4,12
November   33,5    18,6    61,8    103,7    8,1      18,4      4,18
December   31,1    15,5    48,9    129,6    7,0      16,1      4,07
-----
Average    32,1    19,2    60,5    171,4    7,8      20,0      5,21
-----
Pen-Mon equation was used in ETo calculations with the following values
for Angstrom's Coefficients:
      a = 0,25      b = 0,5
*****

```

Datos de precipitaciones medias mensuales:

ETo and Rainfall Data

Month	ETo (mm/d)	Total Rainfall (mm/month)	Effective Rain (mm/month)
January	5,46	0,0	0,0
February	6,17	2,0	2,0
March	7,17	0,0	0,0
April	7,17	0,0	0,0
May	6,13	2,0	2,0
June	5,37	24,0	23,1
July	4,74	122,0	98,2
August	3,87	273,0	152,3
September	4,10	206,0	138,1
October	4,12	57,0	51,8
November	4,18	3,0	3,0
December	4,07	5,0	5,0
Total (mm/Year)	1899,72	694,0	475,5

N.B. Effective rainfall calculated using the USSCS formulas:

$$\text{Effective R.} = (125 - 0.2 * \text{Total R.}) * \text{Total R.} / 125 \dots$$

... (Total R. < 250 mm/month),

$$\text{Effective R.} = 0.1 * \text{Total R.} - 125 \dots$$

... (Total R. > 250 mm/month).

Los datos de suelo tenidos en cuenta son los siguientes.

Soil Data

Soil description : Light
 Total available soil moisture = 100,0 mm/m depth.
 Initial soil moisture depletion = 0 %
 Initial available soil moisture = 100,0 mm/m depth.
 Maximum infiltration rate = 40 mm/d.
 Depth of root-restricting layer = 9,00 m.

La información de base que se acaba de reflejar será la utilizada para el cálculo de necesidades y programación del riego en la rotación. Como muestra se va a realizar el cálculo para la parcela III:

		años 0 y 4	años 1 y 5	años 2 y 6	años 3 y 7
	Temporada seca fría	Cebolla	Patata	Tomate	Barbecho
Parcela III	Temporada seca cálida	Judía	Okra	Judía	
	Temporada de lluvias	Berenjena	Pimiento	Col	

Años 0 y 4

Temporada seca fría: Cebolla

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : ONION
 - Block # : [All blocks]
 - Planting date : 1/10
 - Calculation time step = 10 Day(s)
 - Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/10	37,08	100,00	0,58	21,51	32,04	27,84	0,00	0,00
11/10	37,23	100,00	0,58	21,59	18,02	16,17	5,43	0,09
21/10	37,63	100,00	0,59	22,05	8,76	5,84	16,22	0,27
31/10	38,26	100,00	0,62	23,80	1,81	0,77	23,03	0,38
10/11	39,08	100,00	0,66	25,87	0,00	0,00	25,87	0,43
20/11	40,06	100,00	0,70	27,88	0,00	0,00	27,88	0,46
30/11	41,15	100,00	0,64	26,32	0,00	0,00	26,32	0,44
Total	270,50			169,03	60,63	50,62	124,75	[0,29]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : ONION
- Block # : 1
- Planting date: 1/10

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 1/10

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
3/10	25,2	7,8	16,4	4,3	2,2	100,0%	2,2				
6/10	25,5	8,3	0,0	0,0	2,2	100,0%	8,6	5	8,6	0,0	
8/10	25,6	8,7	12,5	2,2	2,2	100,0%	2,2				
12/10	26,0	9,4	0,0	0,0	2,2	100,0%	10,8	6	10,8	0,0	
13/10	26,1	9,5	9,2	0,0	2,2	100,0%	2,2				
17/10	26,5	10,2	0,0	0,0	2,2	100,0%	10,8	5	10,8	0,0	
18/10	26,5	10,4	6,6	0,0	2,2	100,0%	2,2				
23/10	27,0	11,3	4,5	4,5	2,2	100,0%	8,5				
25/10	27,2	11,7	0,0	0,0	2,2	100,0%	12,8	8	12,8	0,0	
28/10	27,5	12,3	2,8	2,8	2,2	100,0%	3,9				
2/11	27,9	13,2	0,9	0,9	2,3	100,0%	14,4	8	14,4	0,0	
9/11	28,5	14,6	0,0	0,0	2,5	100,0%	16,9	7	16,9	0,0	
16/11	29,2	16,1	0,0	0,0	2,6	100,0%	17,9	7	17,9	0,0	
23/11	29,8	17,6	0,0	0,0	2,8	100,0%	19,0	7	19,0	0,0	
30/11	30,0	18,0	0,0	0,0	2,8	100,0%	19,8	7	19,8	0,0	
6/12	30,0	14,4	0,0	0,0	2,6	100,0%	16,7	6	16,7	0,0	
Total			52,9	14,7	169,0	100,0%			147,6	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
 RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
 SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

 Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
 Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
 To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are
 accumulated as one storm.
 Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses
 was taken into account in the calculations.

Temporada seca cálida: Judía

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : GREEN BEANS
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 5/1
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
5/1	47,73	100,00	0,50	23,87	0,00	0,00	23,87	0,30
15/1	50,85	100,00	0,50	25,42	0,00	0,00	25,42	0,32
25/1	53,71	100,00	0,60	32,31	0,00	0,00	32,31	0,41
4/2	56,22	100,00	0,78	44,12	0,00	0,00	44,12	0,56
14/2	58,31	100,00	0,97	56,44	0,00	0,00	56,44	0,71
24/2	59,94	100,00	1,05	62,94	0,00	0,00	62,94	0,79
6/3	61,09	100,00	1,05	64,15	0,00	0,00	64,15	0,81
16/3	61,75	100,00	1,05	64,84	0,00	0,00	64,84	0,82
26/3	61,93	100,00	0,97	59,92	0,00	0,00	59,92	0,75
Total	511,54			434,01	0,00	0,00	434,01	[0,61]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : GREEN BEANS
- Block # : 1
- Planting date: 5/1

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 5/1

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
12/1	39,8	17,9	0,0	0,0	2,4	100,0%	19,0	7	19,0	0,0	
22/1	53,8	24,2	0,0	0,0	2,6	100,0%	25,1	10	25,1	0,0	
2/2	69,2	31,1	0,0	0,0	3,6	100,0%	33,8	11	33,8	0,0	
11/2	81,8	36,8	0,0	0,0	4,7	100,0%	38,1	9	38,1	0,0	
19/2	93,0	41,8	0,0	0,0	5,7	100,0%	42,2	8	42,2	0,0	
27/2	100,0	45,0	0,0	0,0	6,3	100,0%	49,1	8	49,1	0,0	
7/3	100,0	45,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	50,7	8	50,7	0,0	
15/3	100,0	45,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	51,4	8	51,4	0,0	
22/3	100,0	45,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	45,3	7	45,3	0,0	
31/3	100,0	54,0	0,0	0,0	5,9	100,0%	56,6	9	56,6	0,0	
Total			0,0	0,0	434,0	100,0%			411,2	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.

Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.

Temporada de Lluvias: Berenjena

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : EGGPLANT
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 5/1
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
5/1	47,73	100,00	0,70	33,41	0,00	0,00	33,41	0,42
15/1	50,85	100,00	0,70	35,59	0,00	0,00	35,59	0,45
25/1	53,71	100,00	0,75	40,26	0,00	0,00	40,26	0,51
4/2	56,22	100,00	0,86	48,29	0,00	0,00	48,29	0,61
14/2	58,31	100,00	0,97	56,46	0,00	0,00	56,46	0,71
24/2	59,94	100,00	1,05	62,75	0,00	0,00	62,75	0,79
6/3	61,09	100,00	1,05	64,15	0,00	0,00	64,15	0,81
16/3	61,75	100,00	1,05	64,84	0,00	0,00	64,84	0,82
26/3	61,93	100,00	1,02	63,17	0,00	0,00	63,17	0,79
5/4	61,67	100,00	0,94	57,82	0,00	0,00	57,82	0,73
Total	573,21			526,74	0,00	0,00	526,74	[0,66]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.
 * Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : EGGPLANT
- Block # : 1
- Planting date: 5/1

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 5/1

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
7/1	20,4	8,2	0,0	0,0	3,3	100,0%	9,8	2	9,8	0,0	
10/1	20,9	8,4	0,0	0,0	3,4	100,0%	10,0	3	10,0	0,0	
13/1	21,5	8,6	0,0	0,0	3,4	100,0%	10,2	3	10,2	0,0	
16/1	22,1	8,8	0,0	0,0	3,5	100,0%	10,4	3	10,4	0,0	
19/1	22,6	9,1	0,0	0,0	3,5	100,0%	10,6	3	10,6	0,0	
22/1	23,2	9,3	0,0	0,0	3,6	100,0%	10,8	3	10,8	0,0	
25/1	23,8	9,5	0,0	0,0	3,7	100,0%	11,0	3	11,0	0,0	
28/1	24,3	9,7	0,0	0,0	3,9	100,0%	11,5	3	11,5	0,0	
31/1	24,9	10,0	0,0	0,0	4,1	100,0%	12,2	3	12,2	0,0	
3/2	25,5	10,2	0,0	0,0	4,4	100,0%	12,9	3	12,9	0,0	
6/2	26,0	10,4	0,0	0,0	4,6	100,0%	13,6	3	13,6	0,0	
9/2	26,6	10,6	0,0	0,0	4,9	100,0%	14,4	3	14,4	0,0	
12/2	27,2	10,9	0,0	0,0	5,1	100,0%	15,1	3	15,1	0,0	
15/2	27,7	11,1	0,0	0,0	5,4	100,0%	15,8	3	15,8	0,0	
18/2	28,3	11,3	0,0	0,0	5,6	100,0%	16,6	3	16,6	0,0	
21/2	28,9	11,5	0,0	0,0	5,9	100,0%	17,3	3	17,3	0,0	
23/2	29,2	11,7	0,0	0,0	6,0	100,0%	11,9	2	11,9	0,0	
25/2	29,6	11,8	0,0	0,0	6,2	100,0%	12,3	2	12,3	0,0	
27/2	30,0	12,0	0,0	0,0	6,3	100,0%	12,5	2	12,5	0,0	
1/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,3	100,0%	12,6	2	12,6	0,0	
3/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,3	100,0%	12,6	2	12,6	0,0	
5/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	12,7	2	12,7	0,0	
7/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	12,7	2	12,7	0,0	
9/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	12,8	2	12,8	0,0	
11/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	12,8	2	12,8	0,0	
13/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	12,9	2	12,9	0,0	
15/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	12,9	2	12,9	0,0	
17/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	12,9	2	12,9	0,0	
19/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	13,0	2	13,0	0,0	
21/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	13,0	2	13,0	0,0	
23/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	13,0	2	13,0	0,0	
25/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	13,0	2	13,0	0,0	
27/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	13,0	2	13,0	0,0	
29/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	12,9	2	12,9	0,0	
31/3	30,0	12,0	0,0	0,0	6,3	100,0%	12,6	2	12,6	0,0	
2/4	30,0	12,0	0,0	0,0	6,2	100,0%	12,4	2	12,4	0,0	
4/4	30,0	12,0	0,0	0,0	6,1	100,0%	12,2	2	12,2	0,0	
6/4	30,0	12,0	0,0	0,0	6,0	100,0%	12,0	2	12,0	0,0	

9/4	30,0	12,0	0,0	0,0	5,8	100,0%	17,6	3	17,6	0.0
12/4	30,0	12,0	0,0	0,0	5,6	100,0%	17,1	3	17,1	0.0
Total			0,0	0,0	526,7	100,0%			515,6	0,0 0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.

Años 1 y 3

Temporada seca fría: Patata

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : POTATO
 - Block # : [All blocks]
 - Planting date : 1/10
 - Calculation time step = 10 Day(s)
 - Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/10	37,08	100,00	0,50	18,54	32,04	27,84	0,00	0,00
11/10	37,23	100,00	0,50	18,62	18,02	16,17	2,45	0,03
21/10	37,63	100,00	0,53	20,05	8,76	5,84	14,21	0,18
31/10	38,26	100,00	0,73	27,85	1,81	0,77	27,08	0,34
10/11	39,08	100,00	0,94	36,92	0,00	0,00	36,92	0,46
20/11	40,06	100,00	1,13	45,21	0,00	0,00	45,21	0,57
30/11	41,15	100,00	1,15	47,33	0,00	0,00	47,33	0,60
10/12	42,32	100,00	1,15	48,67	0,00	0,00	48,67	0,61
20/12	43,51	100,00	1,15	50,04	0,00	0,00	50,04	0,63
30/12	45,74	100,00	1,15	52,60	0,00	0,00	52,60	0,66
9/1	49,00	100,00	1,08	52,73	0,00	0,00	52,73	0,66
19/1	52,03	100,00	0,94	49,05	0,00	0,00	49,05	0,62
29/1	54,76	100,00	0,81	44,33	0,00	0,00	44,33	0,56
Total	557,87			511,92	60,63	50,62	470,61	[0,46]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

 - Crop # 1 : POTATO
 - Block # : 1
 - Planting date: 1/10

* Soil Data:

 - Soil description : Light
 - Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

 - Application Timing:
 Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
 - Applications Depths:
 Refill to 100% of readily available soil moisture.
 - Start of Scheduling: 1/10

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
3/10	31,1	7,8	16,4	3,7	1,9	100,0%	1,9				
7/10	33,3	8,5	0,0	0,0	1,9	100,0%	9,3	6	9,3	0,0	
8/10	33,8	8,7	12,5	0,0	1,9	100,0%	1,9				
13/10	36,5	9,5	9,2	9,2	1,9	100,0%	1,9				
18/10	39,3	10,4	6,6	6,6	1,9	100,0%	4,6				
22/10	41,5	11,2	0,0	0,0	1,9	100,0%	12,1	15	12,1	0,0	
23/10	42,0	11,3	4,5	0,0	1,9	100,0%	1,9				
28/10	44,7	12,3	2,8	2,8	2,1	100,0%	9,0				
30/10	45,8	12,7	0,0	0,0	2,3	100,0%	13,5	8	13,5	0,0	
2/11	47,5	13,2	0,9	0,9	2,6	100,0%	6,5				
5/11	49,1	13,8	0,0	0,0	2,8	100,0%	14,7	6	14,7	0,0	
10/11	51,8	14,8	0,0	0,0	3,3	100,0%	15,5	5	15,5	0,0	
15/11	54,5	15,9	0,0	0,0	3,7	100,0%	17,8	5	17,8	0,0	
20/11	57,3	16,9	0,0	0,0	4,2	100,0%	20,1	5	20,1	0,0	
24/11	59,5	17,8	0,0	0,0	4,6	100,0%	17,8	4	17,8	0,0	
28/11	60,0	18,0	0,0	0,0	4,6	100,0%	18,5	4	18,5	0,0	
2/12	60,0	18,0	0,0	0,0	4,7	100,0%	18,7	4	18,7	0,0	
6/12	60,0	18,0	0,0	0,0	4,8	100,0%	18,9	4	18,9	0,0	
10/12	60,0	18,0	0,0	0,0	4,8	100,0%	19,1	4	19,1	0,0	
14/12	60,0	18,0	0,0	0,0	4,9	100,0%	19,4	4	19,4	0,0	
18/12	60,0	18,0	0,0	0,0	4,9	100,0%	19,6	4	19,6	0,0	
22/12	60,0	18,0	0,0	0,0	5,0	100,0%	19,8	4	19,8	0,0	
26/12	60,0	18,0	0,0	0,0	5,0	100,0%	20,0	4	20,0	0,0	
30/12	60,0	18,0	0,0	0,0	5,1	100,0%	20,2	4	20,2	0,0	
3/1	60,0	18,0	0,0	0,0	5,2	100,0%	20,7	4	20,7	0,0	
7/1	60,0	18,0	0,0	0,0	5,4	100,0%	21,4	4	21,4	0,0	
11/1	60,0	19,2	0,0	0,0	5,4	100,0%	21,6	4	21,6	0,0	
15/1	60,0	20,8	0,0	0,0	5,2	100,0%	21,1	4	21,1	0,0	
20/1	60,0	22,8	0,0	0,0	5,0	100,0%	25,6	5	25,6	0,0	
26/1	60,0	25,2	0,0	0,0	4,8	100,0%	29,4	6	29,4	0,0	
1/2	60,0	27,6	0,0	0,0	4,5	100,0%	27,8	6	27,8	0,0	
Total			52,9	23,2	511,9	100,0%			462,7	0,0	0,0

* Yield Reduction:

 - Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%

- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
-
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
 RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
 SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
 Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
 To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are
 accumulated as one storm.
 Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses
 was taken into account in the calculations.

Temporada seca cálida: Okra

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : OKRA
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 30/3
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
30/3	61,88	100,00	0,70	43,32	0,00	0,00	43,32	0,54
9/4	61,44	100,00	0,70	43,01	0,00	0,00	43,01	0,54
19/4	60,61	100,00	0,76	46,31	0,00	0,00	46,31	0,58
29/4	59,43	100,00	0,88	52,33	0,00	0,00	52,33	0,66
9/5	57,95	100,00	1,00	57,79	0,00	0,00	57,79	0,73
19/5	56,24	100,00	1,05	59,05	0,63	0,15	58,90	0,74
29/5	54,35	100,00	1,05	57,07	6,86	1,26	55,80	0,70
8/6	52,35	100,00	1,05	54,96	7,98	5,97	48,99	0,62
18/6	50,29	100,00	1,01	50,97	10,49	10,49	40,48	0,51
28/6	24,37	100,00	0,96	23,48	8,17	8,17	15,31	0,39
Total	538,90			488,28	34,12	26,04	462,24	[0,61]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : OKRA
- Block # : 1
- Planting date: 30/3

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 30/3

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
31/3	25,7	7,8	0,0	0,0	4,3	100,0%	8,7	1	8,7	0,0	
2/4	27,1	8,4	0,0	0,0	4,3	100,0%	8,7	2	8,7	0,0	
5/4	29,2	9,3	0,0	0,0	4,3	100,0%	13,0	3	13,0	0,0	
8/4	31,3	10,2	0,0	0,0	4,3	100,0%	13,0	3	13,0	0,0	
11/4	33,4	11,2	0,0	0,0	4,3	100,0%	12,9	3	12,9	0,0	
14/4	35,5	12,2	0,0	0,0	4,3	100,0%	12,9	3	12,9	0,0	
18/4	38,3	13,7	0,0	0,0	4,3	100,0%	17,1	4	17,1	0,0	
22/4	41,1	15,2	0,0	0,0	4,5	100,0%	17,8	4	17,8	0,0	
26/4	43,9	16,7	0,0	0,0	4,8	100,0%	18,8	4	18,8	0,0	
30/4	46,7	18,4	0,0	0,0	5,0	100,0%	19,8	4	19,8	0,0	
4/5	49,5	20,0	0,0	0,0	5,3	100,0%	20,7	4	20,7	0,0	
9/5	53,0	22,3	0,0	0,0	5,5	100,0%	27,2	5	27,2	0,0	
14/5	56,5	24,6	0,0	0,0	5,8	100,0%	28,5	5	28,5	0,0	
19/5	60,0	27,0	0,0	0,0	6,0	100,0%	29,7	5	29,7	0,0	
24/5	60,0	27,0	0,0	0,0	5,9	100,0%	29,7	5	29,7	0,0	
26/5	60,0	27,0	1,6	1,6	5,9	100,0%	10,1				
29/5	60,0	27,0	0,0	0,0	5,8	100,0%	27,6	5	27,6	0,0	
31/5	60,0	27,0	3,5	3,5	5,8	100,0%	8,0				
4/6	60,0	27,0	0,0	0,0	5,7	100,0%	30,9	6	30,9	0,0	
5/6	60,0	27,0	4,0	0,0	5,7	100,0%	5,7				
9/6	60,0	27,0	0,0	0,0	5,6	100,0%	28,1	5	28,1	0,0	
10/6	60,0	27,0	4,0	0,0	5,5	100,0%	5,5				
14/6	60,0	27,0	0,0	0,0	5,5	100,0%	27,5	5	27,5	0,0	
15/6	60,0	27,0	4,2	0,0	5,4	100,0%	5,4				
20/6	60,0	27,6	5,0	5,0	5,2	100,0%	27,1				
21/6	60,0	27,8	0,0	0,0	5,2	100,0%	32,3	7	32,3	0,0	
25/6	60,0	28,6	6,7	6,7	5,0	100,0%	13,5				
29/6	60,0	29,4	0,0	0,0	4,7	100,0%	32,8	8	32,8	0,0	
30/6	60,0	29,6	9,3	0,0	4,7	100,0%	4,7				
Total			38,2	16,8	488,3	100,0%			457,5	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%

- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are
accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses
was taken into account in the calculations.

Temporada de Lluvias: Pimiento

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : PEPPERS
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 1/6
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/6	53,76	100,00	0,60	32,25	7,63	2,30	29,96	0,38
11/6	51,73	100,00	0,60	31,04	8,23	7,44	23,60	0,30
21/6	49,67	100,00	0,60	29,80	12,43	12,43	17,37	0,22
1/7	47,62	100,00	0,66	31,50	23,54	23,00	8,51	0,11
11/7	45,66	100,00	0,77	35,34	40,39	32,02	3,32	0,04
21/7	43,81	100,00	0,89	38,84	59,42	39,02	0,00	0,00
31/7	42,13	100,00	1,00	42,09	76,33	44,77	0,00	0,00
10/8	40,65	100,00	1,05	42,68	87,37	48,89	0,00	0,00
20/8	39,40	100,00	1,05	41,37	90,16	50,91	0,00	0,00
30/8	38,41	100,00	1,05	40,33	84,22	50,34	0,00	0,00
9/9	37,69	100,00	1,05	39,57	70,96	46,72	0,00	0,00
19/9	37,25	100,00	1,01	37,57	53,39	39,86	0,00	0,00
29/9	37,08	100,00	0,93	34,62	35,36	30,07	4,55	0,06
Total	564,85			477,02	649,42	427,76	87,30	[0,08]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : PEPPERS
- Block # : 1
- Planting date: 1/6

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 1/6

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
2/6	25,8	5,2	0,0	0,0	3,3	100,0%	6,5	1	6,5	0,0	
4/6	27,4	5,6	0,0	0,0	3,2	100,0%	6,5	2	6,5	0,0	
5/6	28,1	5,8	4,0	0,0	3,2	100,0%	3,2				
6/6	28,9	6,0	0,0	0,0	3,2	100,0%	6,5	2	6,5	0,0	
9/6	31,3	6,6	0,0	0,0	3,2	100,0%	9,6	3	9,6	0,0	
10/6	32,1	6,8	4,0	0,0	3,2	100,0%	3,2				
12/6	33,6	7,3	0,0	0,0	3,1	100,0%	9,5	3	9,5	0,0	
15/6	36,0	7,9	4,2	4,2	3,1	100,0%	5,2				
16/6	36,8	8,1	0,0	0,0	3,1	100,0%	8,3	4	8,3	0,0	
19/6	39,1	8,8	0,0	0,0	3,1	100,0%	9,2	3	9,2	0,0	
20/6	39,9	9,1	5,0	0,0	3,0	100,0%	3,0				
23/6	42,3	9,8	0,0	0,0	3,0	100,0%	12,1	4	12,1	0,0	
25/6	43,9	10,3	6,7	3,0	3,0	100,0%	3,0				
28/6	46,2	11,0	0,0	0,0	2,9	100,0%	11,9	5	11,9	0,0	
30/6	47,8	11,5	9,3	2,9	2,9	100,0%	2,9				
4/7	50,9	12,6	0,0	0,0	3,1	100,0%	15,0	6	15,0	0,0	
5/7	51,7	12,9	12,8	0,0	3,1	100,0%	3,1				
9/7	54,9	13,9	0,0	0,0	3,3	100,0%	16,1	5	16,1	0,0	
10/7	55,6	14,2	17,0	0,0	3,3	100,0%	3,3				
14/7	58,8	15,4	0,0	0,0	3,5	100,0%	17,0	5	17,0	0,0	
15/7	59,6	15,7	21,6	0,0	3,5	100,0%	3,5				
19/7	62,7	16,8	0,0	0,0	3,7	100,0%	17,9	5	17,9	0,0	
20/7	63,5	17,1	26,4	0,0	3,7	100,0%	3,7				
24/7	66,6	18,4	0,0	0,0	3,8	100,0%	18,8	5	18,8	0,0	
25/7	67,4	18,7	31,1	0,0	3,9	100,0%	3,9				
30/7	71,4	20,3	35,5	19,7	4,0	100,0%	4,0				
4/8	75,3	21,9	39,3	20,5	4,2	100,0%	4,2				
9/8	79,2	23,7	42,3	21,3	4,3	100,0%	4,3				
14/8	80,0	24,0	44,3	21,6	4,3	100,0%	4,3				
19/8	80,0	24,0	45,2	21,2	4,2	100,0%	4,2				
24/8	80,0	24,0	45,0	20,9	4,1	100,0%	4,1				
29/8	80,0	24,0	43,7	20,6	4,1	100,0%	4,1				
3/9	80,0	24,0	41,4	20,3	4,0	100,0%	4,0				
8/9	80,0	24,0	38,2	20,1	4,0	100,0%	4,0				
13/9	80,0	24,0	34,3	19,9	4,0	100,0%	4,0				
18/9	80,0	24,0	29,9	19,7	3,9	100,0%	3,9				
23/9	80,0	28,0	25,3	19,3	3,8	100,0%	3,8				
28/9	80,0	32,0	20,7	18,6	3,6	100,0%	3,6				

3/10	80,0	36,0	16,4	16,4	3,5	100,0%	4,9
8/10	80,0	40,0	12,5	12,5	3,3	100,0%	9,4
Total			656,2	302,7	477,0	100,0%	165,0 0,0 0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.

Años 2 y 6

Temporada seca fría: Tomate

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : **TOMATO**
 - Block # : [All blocks]
 - Planting date : 1/10
 - Calculation time step = 10 Day(s)
 - Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/10	37,95	100,00	0,60	22,77	32,04	27,84	0,00	0,00
11/10	38,33	100,00	0,60	23,00	18,02	16,17	6,83	0,09
21/10	39,04	100,00	0,60	23,43	8,76	5,84	17,59	0,22
31/10	40,05	100,00	0,68	27,07	1,81	0,77	26,30	0,33
10/11	41,32	100,00	0,81	33,61	0,00	0,00	33,61	0,42
20/11	42,79	100,00	0,95	40,69	0,00	0,00	40,69	0,51
30/11	44,42	100,00	1,09	48,35	0,00	0,00	48,35	0,61
10/12	46,14	100,00	1,15	53,06	0,00	0,00	53,06	0,67
20/12	47,88	100,00	1,15	55,07	0,00	0,00	55,07	0,69
30/12	50,79	100,00	1,15	58,40	0,00	0,00	58,40	0,73
9/1	54,61	100,00	1,15	62,80	0,00	0,00	62,80	0,79
19/1	58,11	100,00	1,13	65,80	0,00	0,00	65,80	0,83
29/1	61,25	100,00	1,03	62,90	0,00	0,00	62,90	0,79
8/2	63,91	100,00	0,91	58,19	0,00	0,00	58,19	0,73
18/2	32,79	100,00	0,82	26,99	0,00	0,00	26,99	0,68
Total	699,37			662,13	60,63	50,62	616,59	[0,53]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : TOMATO
- Block # : 1
- Planting date: 1/10

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 1/10

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
3/10	27,1	8,2	16,4	4,5	2,3	100,0%	2,3				
7/10	31,4	9,7	0,0	0,0	2,3	100,0%	11,4	6	11,4	0,0	
8/10	32,5	10,1	12,5	0,0	2,3	100,0%	2,3				
13/10	37,9	12,0	9,2	9,2	2,3	100,0%	4,5				
17/10	42,1	13,6	0,0	0,0	2,3	100,0%	13,7	10	13,7	0,0	
18/10	43,2	14,0	6,6	0,0	2,3	100,0%	2,3				
23/10	48,6	16,1	4,5	4,5	2,3	100,0%	9,4				
27/10	52,9	17,8	0,0	0,0	2,3	100,0%	18,8	10	18,8	0,0	
28/10	53,9	18,3	2,8	0,0	2,4	100,0%	2,4				
2/11	59,3	20,5	0,9	0,9	2,5	100,0%	13,6				
6/11	63,6	22,3	0,0	0,0	2,8	100,0%	24,5	10	24,5	0,0	
15/11	73,2	26,7	0,0	0,0	3,4	100,0%	28,1	9	28,1	0,0	
24/11	82,9	31,2	0,0	0,0	4,0	100,0%	33,7	9	33,7	0,0	
3/12	92,5	36,1	0,0	0,0	4,7	100,0%	39,7	9	39,7	0,0	
11/12	100,0	40,0	0,0	0,0	5,2	100,0%	40,4	8	40,4	0,0	
19/12	100,0	40,0	0,0	0,0	5,4	100,0%	42,6	8	42,6	0,0	
27/12	100,0	40,0	0,0	0,0	5,6	100,0%	43,9	8	43,9	0,0	
4/1	100,0	40,0	0,0	0,0	5,9	100,0%	45,7	8	45,7	0,0	
11/1	100,0	40,0	0,0	0,0	6,2	100,0%	42,3	7	42,3	0,0	
18/1	100,0	40,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	44,4	7	44,4	0,0	
25/1	100,0	40,7	0,0	0,0	6,6	100,0%	46,2	7	46,2	0,0	
1/2	100,0	43,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	45,3	7	45,3	0,0	
9/2	100,0	45,7	0,0	0,0	6,0	100,0%	49,3	8	49,3	0,0	
18/2	100,0	48,7	0,0	0,0	5,5	100,0%	51,7	9	51,7	0,0	
Total			52,9	19,2	662,1	100,0%			621,5	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are
accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses
was taken into account in the calculations.

Temporada seca cálida: Judía

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : GREEN BEANS
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 5/1
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
5/1	47,73	100,00	0,50	23,87	0,00	0,00	23,87	0,30
15/1	50,85	100,00	0,50	25,42	0,00	0,00	25,42	0,32
25/1	53,71	100,00	0,60	32,31	0,00	0,00	32,31	0,41
4/2	56,22	100,00	0,78	44,12	0,00	0,00	44,12	0,56
14/2	58,31	100,00	0,97	56,44	0,00	0,00	56,44	0,71
24/2	59,94	100,00	1,05	62,94	0,00	0,00	62,94	0,79
6/3	61,09	100,00	1,05	64,15	0,00	0,00	64,15	0,81
16/3	61,75	100,00	1,05	64,84	0,00	0,00	64,84	0,82
26/3	61,93	100,00	0,97	59,92	0,00	0,00	59,92	0,75
Total	511,54			434,01	0,00	0,00	434,01	[0,61]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : GREEN BEANS
- Block # : 1
- Planting date: 5/1

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 5/1

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
12/1	39,8	17,9	0,0	0,0	2,4	100,0%	19,0	7	19,0	0,0	
22/1	53,8	24,2	0,0	0,0	2,6	100,0%	25,1	10	25,1	0,0	
2/2	69,2	31,1	0,0	0,0	3,6	100,0%	33,8	11	33,8	0,0	
11/2	81,8	36,8	0,0	0,0	4,7	100,0%	38,1	9	38,1	0,0	
19/2	93,0	41,8	0,0	0,0	5,7	100,0%	42,2	8	42,2	0,0	
27/2	100,0	45,0	0,0	0,0	6,3	100,0%	49,1	8	49,1	0,0	
7/3	100,0	45,0	0,0	0,0	6,4	100,0%	50,7	8	50,7	0,0	
15/3	100,0	45,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	51,4	8	51,4	0,0	
22/3	100,0	45,0	0,0	0,0	6,5	100,0%	45,3	7	45,3	0,0	
31/3	100,0	54,0	0,0	0,0	5,9	100,0%	56,6	9	56,6	0,0	
Total			0,0	0,0	434,0	100,0%			411,2	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.

Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.

Temporada de llluvias: Col

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : CABBAGE (Crucifers)
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 1/7
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/7	47,62	100,00	0,70	33,34	23,54	23,00	10,34	0,13
11/7	45,66	100,00	0,70	31,96	40,39	32,02	0,00	0,00
21/7	43,81	100,00	0,71	31,32	59,42	39,02	0,00	0,00
31/7	42,13	100,00	0,81	33,90	76,33	44,77	0,00	0,00
10/8	40,65	100,00	0,90	36,78	87,37	48,89	0,00	0,00
20/8	39,40	100,00	1,00	39,59	90,16	50,91	0,00	0,00
30/8	38,41	100,00	1,05	40,33	84,22	50,34	0,00	0,00
9/9	37,69	100,00	1,05	39,57	70,96	46,72	0,00	0,00
19/9	37,25	100,00	1,04	38,74	53,39	39,86	0,00	0,00
29/9	37,08	100,00	0,98	36,34	35,36	30,07	6,27	0,08
Total	409,70			361,86	621,12	405,59	16,61	[0,02]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : CABBAGE (Crucifers)
- Block # : 1
- Planting date: 1/7

* Soil Data:

- Soil description : Light
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 1/7

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
4/7	26,2	10,5	0,0	0,0	3,4	100,0%	13,5	3	13,5	0,0	
5/7	26,7	10,7	12,8	0,0	3,3	100,0%	3,3				
8/7	27,9	11,2	0,0	0,0	3,3	100,0%	13,3	4	13,3	0,0	
10/7	28,8	11,5	17,0	3,3	3,3	100,0%	3,3				
13/7	30,0	12,0	0,0	0,0	3,2	100,0%	13,0	5	13,0	0,0	
15/7	30,8	12,3	21,6	3,2	3,2	100,0%	3,2				
19/7	32,5	13,0	0,0	0,0	3,1	100,0%	15,9	6	15,9	0,0	
20/7	32,9	13,2	26,4	0,0	3,1	100,0%	3,1				
24/7	34,6	13,8	0,0	0,0	3,1	100,0%	15,6	5	15,6	0,0	
25/7	35,0	14,0	31,1	0,0	3,1	100,0%	3,1				
29/7	36,7	14,7	0,0	0,0	3,2	100,0%	15,7	5	15,7	0,0	
30/7	37,1	14,8	35,5	0,0	3,2	100,0%	3,2				
3/8	38,8	15,5	0,0	0,0	3,3	100,0%	16,4	5	16,4	0,0	
4/8	39,2	15,7	39,3	0,0	3,4	100,0%	3,4				
8/8	40,8	16,3	0,0	0,0	3,5	100,0%	17,2	5	17,2	0,0	
9/8	41,3	16,5	42,3	0,0	3,5	100,0%	3,5				
13/8	42,9	17,2	0,0	0,0	3,6	100,0%	17,9	5	17,9	0,0	
14/8	43,3	17,3	44,3	0,0	3,7	100,0%	3,7				
18/8	45,0	18,0	0,0	0,0	3,8	100,0%	18,6	5	18,6	0,0	
19/8	45,4	18,2	45,2	0,0	3,8	100,0%	3,8				
23/8	47,1	18,8	0,0	0,0	3,9	100,0%	19,3	5	19,3	0,0	
24/8	47,5	19,0	45,0	0,0	3,9	100,0%	3,9				
28/8	49,2	19,7	0,0	0,0	4,1	100,0%	20,0	5	20,0	0,0	
29/8	49,6	19,8	43,7	0,0	4,1	100,0%	4,1				
2/9	50,0	20,0	0,0	0,0	4,0	100,0%	20,3	5	20,3	0,0	
3/9	50,0	20,0	41,4	0,0	4,0	100,0%	4,0				
7/9	50,0	20,0	0,0	0,0	4,0	100,0%	20,1	5	20,1	0,0	
8/9	50,0	20,0	38,2	0,0	4,0	100,0%	4,0				
13/9	50,0	20,0	34,3	19,9	4,0	100,0%	4,0				
18/9	50,0	20,0	29,9	19,7	3,9	100,0%	3,9				
23/9	50,0	20,0	25,3	19,6	3,9	100,0%	3,9				
28/9	50,0	20,0	20,7	19,3	3,8	100,0%	3,8				
3/10	50,0	20,0	16,4	16,4	3,6	100,0%	5,9				
7/10	50,0	20,0	0,0	0,0	3,5	100,0%	20,2	30	20,2	0,0	
8/10	50,0	20,0	12,5	0,0	3,5	100,0%	3,5				
Total			623,1	101,4	361,9	100,0%			256,9	0,0	0,0

* Yield Reduction:

-
- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
-
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.

Arboricultura: Naranjo

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : ORANGE (70% cover, cool season 15 Nov.)
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 1/2
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/2	32,78	100,00	0,70	22,94	0,00	0,00	22,94	0,29
11/2	51,76	100,00	0,70	36,23	0,00	0,00	36,23	0,46
21/2	62,56	100,00	0,70	43,79	0,00	0,00	43,79	0,55
3/3	67,64	100,00	0,70	47,34	0,00	0,00	47,34	0,60
13/3	68,93	100,00	0,70	48,25	0,00	0,00	48,25	0,61
23/3	67,89	100,00	0,70	47,52	0,00	0,00	47,52	0,60
2/4	65,58	100,00	0,70	45,91	0,00	0,00	45,91	0,58
12/4	62,76	100,00	0,70	43,93	0,00	0,00	43,93	0,55
22/4	59,89	100,00	0,70	41,93	0,00	0,00	41,93	0,53
2/5	57,25	100,00	0,70	40,08	0,00	0,00	40,08	0,50
12/5	54,96	100,00	0,70	38,47	0,00	0,00	38,47	0,48
22/5	53,02	100,00	0,70	37,12	2,23	0,27	36,84	0,46
1/6	51,38	100,00	0,70	35,96	7,63	2,30	33,67	0,42
11/6	49,92	100,00	0,70	34,94	8,23	7,44	27,50	0,35
21/6	48,54	100,00	0,70	33,98	12,43	12,43	21,55	0,27
1/7	47,16	100,00	0,70	32,87	23,54	23,00	9,87	0,12
11/7	45,70	100,00	0,69	31,60	40,39	32,02	0,00	0,00
21/7	44,14	100,00	0,69	30,27	59,42	39,02	0,00	0,00
31/7	42,50	100,00	0,68	28,92	76,33	44,77	0,00	0,00
10/8	40,87	100,00	0,67	27,58	87,37	48,89	0,00	0,00
20/8	39,34	100,00	0,67	26,33	90,16	50,91	0,00	0,00
30/8	38,06	100,00	0,66	25,26	84,22	50,34	0,00	0,00
9/9	37,18	100,00	0,66	24,47	70,96	46,72	0,00	0,00
19/9	36,84	100,00	0,65	24,04	53,39	39,86	0,00	0,00
29/9	37,12	100,00	0,65	24,13	35,36	30,07	0,00	0,00
9/10	38,06	100,00	0,65	24,74	20,43	18,51	6,23	0,08
19/10	39,54	100,00	0,65	25,70	10,30	7,60	18,10	0,23
29/10	41,32	100,00	0,65	26,86	2,99	1,31	25,55	0,32
8/11	42,92	100,00	0,65	27,90	0,00	0,00	27,90	0,35
18/11	43,59	100,00	0,65	28,33	0,00	0,00	28,33	0,36
28/11	42,25	100,00	0,65	27,46	0,00	0,00	27,46	0,35
8/12	37,41	100,00	0,65	24,31	0,00	0,00	24,31	0,31
18/12	27,10	100,00	0,65	17,61	0,00	0,00	17,61	0,22
28/12	9,03	100,00	0,66	5,92	0,00	0,00	5,92	0,07
7/1	0,00	100,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/1	0,13	100,00	0,69	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00
27/1	5,88	100,00	0,70	4,10	0,00	0,00	4,10	0,10
Total	1591,00			1086,88	685,37	455,45	771,44	[0,27]

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

 - Crop # 1 : ORANGE (70% cover, cool season 15 Nov.)
 - Block # : 1
 - Planting date: 1/2

* Soil Data:

 - Soil description : Medium
 - Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

 - Application Timing:
 Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
 - Applications Depths:
 Refill to 100% of readily available soil moisture.
 - Start of Scheduling: 1/2

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
1/3	196,0	98,0	0,0	0,0	4,6	100,0%	98,4	28	98,4	0,0	
22/3	196,0	98,0	0,0	0,0	4,8	100,0%	100,2	21	100,2	0,0	
13/4	196,0	98,0	0,0	0,0	4,5	100,0%	102,4	22	102,4	0,0	
7/5	196,0	98,0	0,0	0,0	4,0	100,0%	101,2	24	101,2	0,0	
26/5	196,0	98,0	1,6	1,6	3,7	100,0%	71,4				
31/5	196,0	98,0	3,5	3,5	3,7	100,0%	86,3				
4/6	196,0	98,0	0,0	0,0	3,6	100,0%	100,8	28	100,8	0,0	
5/6	196,0	98,0	4,0	0,0	3,6	100,0%	3,6				
10/6	196,0	98,0	4,0	4,0	3,5	100,0%	17,5				
15/6	196,0	98,0	4,2	4,2	3,5	100,0%	30,9				
20/6	196,0	98,0	5,0	5,0	3,5	100,0%	43,3				
25/6	196,0	98,0	6,7	6,7	3,4	100,0%	53,7				
30/6	196,0	98,0	9,3	9,3	3,4	100,0%	61,2				
5/7	196,0	98,0	12,8	12,8	3,3	100,0%	65,0				
10/7	196,0	98,0	17,0	17,0	3,2	100,0%	64,3				
15/7	196,0	98,0	21,6	21,6	3,2	100,0%	58,7				
20/7	196,0	98,0	26,4	26,4	3,1	100,0%	48,0				
25/7	196,0	98,0	31,1	31,1	3,0	100,0%	32,1				
30/7	196,0	98,0	35,5	35,5	3,0	100,0%	11,6				
4/8	196,0	98,0	39,3	23,3	2,9	100,0%	2,9				
9/8	196,0	98,0	42,3	14,4	2,8	100,0%	2,8				
14/8	196,0	98,0	44,3	14,0	2,8	100,0%	2,8				
19/8	196,0	98,0	45,2	13,7	2,7	100,0%	2,7				
24/8	196,0	98,0	45,0	13,4	2,6	100,0%	2,6				
29/8	196,0	98,0	43,7	13,1	2,6	100,0%	2,6				
3/9	196,0	98,0	41,4	12,8	2,5	100,0%	2,5				
8/9	196,0	98,0	38,2	12,6	2,5	100,0%	2,5				
13/9	196,0	98,0	34,3	12,3	2,4	100,0%	2,4				
18/9	196,0	98,0	29,9	12,2	2,4	100,0%	2,4				
23/9	196,0	98,0	25,3	12,1	2,4	100,0%	2,4				
28/9	196,0	98,0	20,7	12,0	2,4	100,0%	2,4				
3/10	196,0	98,0	16,4	12,0	2,4	100,0%	2,4				
8/10	196,0	98,0	12,5	12,1	2,4	100,0%	2,4				
13/10	196,0	98,0	9,2	9,2	2,5	100,0%	5,5				
18/10	196,0	98,0	6,6	6,6	2,5	100,0%	11,4				
23/10	196,0	98,0	4,5	4,5	2,6	100,0%	19,5				
28/10	196,0	98,0	2,8	2,8	2,6	100,0%	29,8				
2/11	196,0	98,0	0,9	0,9	2,7	100,0%	42,1				
23/11	196,0	98,0	0,0	0,0	2,8	100,0%	100,6	172	100,6	0,0	
Total			685,4	392,5	1086,9	100,0%			603,5	0,0	0,0

* Yield Reduction:

```

-----
- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
-----
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.
-----

* Legend:
-----
TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:
-----
Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are
accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses
was taken into account in the calculations.
*****

```

Arboricultura: Granada

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : GRENADE
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 1/2
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/2	62,10	100,00	0,90	55,89	0,00	0,00	55,89	0,70
11/2	64,60	100,00	0,90	58,14	0,00	0,00	58,14	0,73
21/2	66,56	100,00	0,90	59,90	0,00	0,00	59,90	0,75
3/3	67,93	100,00	0,90	61,14	0,00	0,00	61,14	0,77
13/3	68,71	100,00	0,90	61,84	0,00	0,00	61,84	0,78
23/3	68,91	100,00	0,90	62,02	0,00	0,00	62,02	0,78
2/4	68,56	100,00	0,90	61,70	0,00	0,00	61,70	0,78
12/4	67,69	100,00	0,90	60,92	0,00	0,00	60,92	0,77
22/4	66,38	100,00	0,90	59,74	0,00	0,00	59,74	0,75
2/5	64,67	100,00	0,90	58,20	0,00	0,00	58,20	0,73
12/5	62,63	100,00	0,90	56,37	0,00	0,00	56,37	0,71
22/5	60,35	100,00	0,90	54,31	2,23	0,27	54,04	0,68
1/6	57,88	100,00	0,90	52,10	7,63	2,30	49,80	0,63
11/6	55,32	100,00	0,90	49,79	8,23	7,44	42,35	0,53
21/6	52,73	100,00	0,91	47,94	12,43	12,43	35,51	0,45
1/7	50,19	100,00	0,93	46,46	23,54	23,00	23,47	0,30
11/7	47,76	100,00	0,94	45,01	40,39	32,02	12,99	0,16
21/7	45,49	100,00	0,95	43,22	59,42	39,02	4,20	0,05
31/7	43,46	100,00	0,95	41,28	76,33	44,77	0,00	0,00
10/8	41,69	100,00	0,95	39,61	87,37	48,89	0,00	0,00
20/8	40,23	100,00	0,95	38,22	90,16	50,91	0,00	0,00
30/8	39,11	100,00	0,95	37,16	84,22	50,34	0,00	0,00
9/9	38,35	100,00	0,95	36,43	70,96	46,72	0,00	0,00
19/9	37,95	100,00	0,95	36,05	53,39	39,86	0,00	0,00
29/9	37,91	100,00	0,95	36,02	35,36	30,07	5,94	0,07
9/10	38,23	100,00	0,95	36,32	20,43	18,51	17,81	0,22
19/10	38,88	100,00	0,95	36,93	10,30	7,60	29,33	0,37
29/10	39,83	100,00	0,95	37,84	2,99	1,31	36,53	0,46
8/11	41,04	100,00	0,95	38,99	0,00	0,00	38,99	0,49
18/11	42,48	100,00	0,95	40,36	0,00	0,00	40,36	0,51
28/11	44,08	100,00	0,95	41,88	0,00	0,00	41,88	0,53
8/12	45,79	100,00	0,95	43,50	0,00	0,00	43,50	0,55
18/12	47,54	100,00	0,94	44,87	0,00	0,00	44,87	0,56
28/12	50,02	100,00	0,93	46,66	0,00	0,00	46,66	0,59
7/1	53,88	100,00	0,92	49,65	0,00	0,00	49,65	0,62
17/1	57,44	100,00	0,91	52,30	0,00	0,00	52,30	0,66
27/1	29,95	100,00	0,90	27,02	0,00	0,00	27,02	0,68
Total	1906,31			1755,75	685,37	455,45	1353,04	[0,47]

* ETo data is distributed using polynomial curve fitting.

* Rainfall data is distributed using polynomial curve fitting.

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

- Crop # 1 : GRENADE
- Block # : 1
- Planting date: 1/2

* Soil Data:

- Soil description : Medium
- Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

- Application Timing:
Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
- Applications Depths:
Refill to 100% of readily available soil moisture.
- Start of Scheduling: 1/2

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
25/2	280,0	140,0	0,0	0,0	6,0	100,0%	143,8	24	143,8	0.0	
20/3	280,0	140,0	0,0	0,0	6,2	100,0%	140,7	23	140,7	0.0	
12/4	280,0	140,0	0,0	0,0	6,1	100,0%	142,3	23	142,3	0.0	
6/5	280,0	140,0	0,0	0,0	5,8	100,0%	143,8	24	143,8	0.0	
26/5	280,0	140,0	1,6	1,6	5,4	100,0%	111,1				
31/5	280,0	140,0	3,5	3,5	5,3	100,0%	134,4				
2/6	280,0	140,0	0,0	0,0	5,3	100,0%	145,0	27	145,0	0.0	
5/6	280,0	140,0	4,0	4,0	5,2	100,0%	11,8				
10/6	280,0	140,0	4,0	4,0	5,1	100,0%	33,6				
15/6	280,0	140,0	4,2	4,2	5,0	100,0%	54,6				
20/6	280,0	140,0	5,0	5,0	4,9	100,0%	74,2				
25/6	280,0	140,0	6,7	6,7	4,8	100,0%	91,7				
30/6	280,0	140,0	9,3	9,3	4,7	100,0%	106,1				
5/7	280,0	140,0	12,8	12,8	4,7	100,0%	116,7				
10/7	280,0	140,0	17,0	17,0	4,6	100,0%	122,8				
14/7	280,0	140,0	0,0	0,0	4,5	100,0%	141,0	42	141,0	0.0	
15/7	280,0	140,0	21,6	0,0	4,5	100,0%	4,5				
20/7	280,0	140,0	26,4	22,4	4,4	100,0%	4,4				
25/7	280,0	140,0	31,1	22,0	4,3	100,0%	4,3				
30/7	280,0	140,0	35,5	21,5	4,2	100,0%	4,2				
4/8	280,0	140,0	39,3	21,0	4,1	100,0%	4,1				
9/8	280,0	140,0	42,3	20,5	4,0	100,0%	4,0				
14/8	280,0	140,0	44,3	20,1	4,0	100,0%	4,0				
19/8	280,0	140,0	45,2	19,7	3,9	100,0%	3,9				
24/8	280,0	140,0	45,0	19,3	3,8	100,0%	3,8				
29/8	280,0	140,0	43,7	19,0	3,8	100,0%	3,8				
3/9	280,0	140,0	41,4	18,7	3,7	100,0%	3,7				
8/9	280,0	140,0	38,2	18,5	3,7	100,0%	3,7				
13/9	280,0	140,0	34,3	18,3	3,6	100,0%	3,6				
18/9	280,0	140,0	29,9	18,2	3,6	100,0%	3,6				
23/9	280,0	140,0	25,3	18,1	3,6	100,0%	3,6				
28/9	280,0	140,0	20,7	18,0	3,6	100,0%	3,6				
3/10	280,0	140,0	16,4	16,4	3,6	100,0%	5,2				
8/10	280,0	140,0	12,5	12,5	3,6	100,0%	10,8				
13/10	280,0	140,0	9,2	9,2	3,6	100,0%	19,6				
18/10	280,0	140,0	6,6	6,6	3,7	100,0%	31,3				
23/10	280,0	140,0	4,5	4,5	3,7	100,0%	45,1				
28/10	280,0	140,0	2,8	2,8	3,7	100,0%	60,9				
2/11	280,0	140,0	0,9	0,9	3,8	100,0%	78,8				
18/11	280,0	140,0	0,0	0,0	4,0	100,0%	140,8	127	140,8	0.0	

22/12	280,0	140,0	0,0	0,0	4,5	100,0%	144,1	34	144,1	0.0	
21/1	280,0	140,0	0,0	0,0	5,2	100,0%	144,7	30	144,7	0.0	
Total			685,4	416,1	1755,8	100,0%			1286,2	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
- Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%) * Root Depth [mm].
RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.
Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.

Arboricultura: Mango

Crop Water Requirements Report

- Crop # 1 : MANGO
- Block # : [All blocks]
- Planting date : 1/2
- Calculation time step = 10 Day(s)
- Irrigation Efficiency = 92%

Date	ETo (mm/period)	Planted Area (%)	Crop Kc	CWR (ETm)	Total Rain (mm/period)	Effect. Rain	Irr. Req.	FWS (l/s/ha)
1/2	55,51	100,00	0,90	49,96	0,00	0,00	49,96	0,63
11/2	57,73	100,00	0,90	51,96	0,00	0,00	51,96	0,65
21/2	59,50	100,00	0,90	53,55	0,00	0,00	53,55	0,67
3/3	60,80	100,00	0,90	54,72	0,00	0,00	54,72	0,69
13/3	61,60	100,00	0,90	55,44	0,00	0,00	55,44	0,70
23/3	61,93	100,00	0,90	55,73	0,00	0,00	55,73	0,70
2/4	61,79	100,00	0,90	55,61	0,00	0,00	55,61	0,70
12/4	61,23	100,00	0,90	55,11	0,00	0,00	55,11	0,69
22/4	60,29	100,00	0,90	54,26	0,00	0,00	54,26	0,68
2/5	59,01	100,00	0,91	53,83	0,00	0,00	53,83	0,68
12/5	57,46	100,00	0,93	53,69	0,00	0,00	53,69	0,68
22/5	55,69	100,00	0,96	53,27	2,23	0,27	53,00	0,67
1/6	53,76	100,00	0,98	52,62	7,63	2,30	50,32	0,63
11/6	51,73	100,00	1,00	51,78	8,23	7,44	44,34	0,56
21/6	49,67	100,00	1,02	50,82	12,43	12,43	38,39	0,48
1/7	47,62	100,00	1,05	49,79	23,54	23,00	26,79	0,34
11/7	45,66	100,00	1,07	48,75	40,39	32,02	16,73	0,21
21/7	43,81	100,00	1,09	47,75	59,42	39,02	8,73	0,11
31/7	42,13	100,00	1,10	46,34	76,33	44,77	1,57	0,02
10/8	40,65	100,00	1,10	44,71	87,37	48,89	0,00	0,00
20/8	39,40	100,00	1,10	43,34	90,16	50,91	0,00	0,00
30/8	38,41	100,00	1,10	42,25	84,22	50,34	0,00	0,00
9/9	37,69	100,00	1,10	41,46	70,96	46,72	0,00	0,00
19/9	37,25	100,00	1,10	40,97	53,39	39,86	1,11	0,01
29/9	37,08	100,00	1,10	40,79	35,36	30,07	10,72	0,13
9/10	37,18	100,00	1,10	40,90	20,43	18,51	22,39	0,28
19/10	37,53	100,00	1,10	41,29	10,30	7,60	33,68	0,42
29/10	38,12	100,00	1,09	41,49	2,99	1,31	40,18	0,51
8/11	38,90	100,00	1,07	41,52	0,00	0,00	41,52	0,52
18/11	39,85	100,00	1,05	41,70	0,00	0,00	41,70	0,52
28/11	40,93	100,00	1,03	41,96	0,00	0,00	41,96	0,53
8/12	42,09	100,00	1,00	42,26	0,00	0,00	42,26	0,53
18/12	43,28	100,00	0,98	42,55	0,00	0,00	42,55	0,54
28/12	45,12	100,00	0,96	43,41	0,00	0,00	43,41	0,55
7/1	48,37	100,00	0,94	45,52	0,00	0,00	45,52	0,57
17/1	51,44	100,00	0,92	47,32	0,00	0,00	47,32	0,60
27/1	26,79	100,00	0,90	24,22	0,00	0,00	24,22	0,61
Total	1767,00			1742,64	685,37	455,45	1312,28	[0,45]

Irrigation Scheduling Report

* Crop Data:

 - Crop # 1 : MANGO
 - Block # : 1
 - Planting date: 1/2

* Soil Data:

 - Soil description : Medium
 - Initial soil moisture depletion: 0%

* Irrigation Scheduling Criteria:

 - Application Timing:
 Irrigate when 100% of readily soil moisture depletion occurs.
 - Applications Depths:
 Refill to 100% of readily available soil moisture.
 - Start of Scheduling: 1/2

Date	TAM (mm)	RAM (mm)	Total Rain (mm)	Efct. Rain (mm)	ETc (mm)	ETc/ETm (%)	SMD (mm)	Interv. (Days)	Net Irr. (mm)	Lost Irr. (mm)	User Adj. (mm)
5/3	280,0	168,0	0,0	0,0	5,4	100,0%	171,8	32	171,8	0,0	
5/4	280,0	168,0	0,0	0,0	5,6	100,0%	171,9	31	171,9	0,0	
6/5	280,0	168,0	0,0	0,0	5,4	100,0%	169,6	31	169,6	0,0	
26/5	280,0	168,0	1,6	1,6	5,3	100,0%	105,7				
31/5	280,0	168,0	3,5	3,5	5,3	100,0%	128,8				
5/6	280,0	168,0	4,0	4,0	5,3	100,0%	151,2				
9/6	280,0	168,0	0,0	0,0	5,2	100,0%	172,2	34	172,2	0,0	
10/6	280,0	168,0	4,0	0,0	5,2	100,0%	5,2				
15/6	280,0	168,0	4,2	4,2	5,2	100,0%	27,1				
20/6	280,0	168,0	5,0	5,0	5,1	100,0%	47,8				
25/6	280,0	168,0	6,7	6,7	5,1	100,0%	66,7				
30/6	280,0	168,0	9,3	9,3	5,0	100,0%	82,6				
5/7	280,0	168,0	12,8	12,8	5,0	100,0%	94,9				
10/7	280,0	168,0	17,0	17,0	4,9	100,0%	102,7				
15/7	280,0	168,0	21,6	21,6	4,9	100,0%	105,6				
20/7	280,0	168,0	26,4	26,4	4,8	100,0%	103,4				
25/7	280,0	168,0	31,1	31,1	4,8	100,0%	96,3				
30/7	280,0	168,0	35,5	35,5	4,7	100,0%	84,5				
4/8	280,0	168,0	39,3	39,3	4,6	100,0%	68,6				
9/8	280,0	168,0	42,3	40,0	4,6	100,0%	51,5				
14/8	280,0	168,0	44,3	40,0	4,5	100,0%	34,1				
19/8	280,0	168,0	45,2	40,0	4,4	100,0%	16,3				
24/8	280,0	168,0	45,0	33,7	4,3	100,0%	4,3				
29/8	280,0	168,0	43,7	21,6	4,3	100,0%	4,3				
3/9	280,0	168,0	41,4	21,3	4,2	100,0%	4,2				
8/9	280,0	168,0	38,2	21,1	4,2	100,0%	4,2				
13/9	280,0	168,0	34,3	20,8	4,1	100,0%	4,1				
18/9	280,0	168,0	29,9	20,7	4,1	100,0%	4,1				
23/9	280,0	168,0	25,3	20,5	4,1	100,0%	4,1				
28/9	280,0	168,0	20,7	20,5	4,1	100,0%	4,1				
3/10	280,0	168,0	16,4	16,4	4,1	100,0%	8,1				
8/10	280,0	168,0	12,5	12,5	4,1	100,0%	16,0				
13/10	280,0	168,0	9,2	9,2	4,1	100,0%	27,2				
18/10	280,0	168,0	6,6	6,6	4,1	100,0%	41,1				
23/10	280,0	168,0	4,5	4,5	4,1	100,0%	57,1				
28/10	280,0	168,0	2,8	2,8	4,2	100,0%	75,1				
2/11	280,0	168,0	0,9	0,9	4,1	100,0%	94,9				
20/11	280,0	168,0	0,0	0,0	4,2	100,0%	169,7	164	169,7	0,0	
30/12	280,0	168,0	0,0	0,0	4,3	100,0%	168,8	40	168,8	0,0	
Total			685,4	571,1	1742,6	100,0%			1023,9	0,0	0,0

* Yield Reduction:

- Estimated yield reduction in growth stage # 1 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 2 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 3 = 0,0%
 - Estimated yield reduction in growth stage # 4 = 0,0%
-
- Estimated total yield reduction = 0,0%

* These estimates may be used as guidelines and not as actual figures.

* Legend:

TAM = Total Available Moisture = (FC% - WP%)* Root Depth [mm].
 RAM = Readily Available Moisture = TAM * P [mm].
 SMD = Soil Moisture Deficit [mm].

* Notes:

Monthly ETo is distributed using polynomial curve fitting.
 Monthly Rainfall is distributed using polynomial curve fitting.
 To generate rainfall events, each 5 days of distributed rainfall are accumulated as one storm.
 Only NET irrigation requirements are given here. No any kind of losses was taken into account in the calculations.
