



Presidencia de la República Dominicana  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y el  
Mecanismo de Desarrollo Limpio

Taller de evaluación de medidas de adaptación al  
cambio climático en Iberoamérica  
Cartagena de India, Colombia, 6-8 de Octubre 2008

PROYECTO MARCO PARA LAS POLÍTICAS DE ADAPTACIÓN AL  
CAMBIO CLIMÁTICO)

Proyecto: CUB/RD/03/009/01/34 – Desarrollo y Adaptación al  
Cambio Climático. Caso Estudio de la República Dominicana

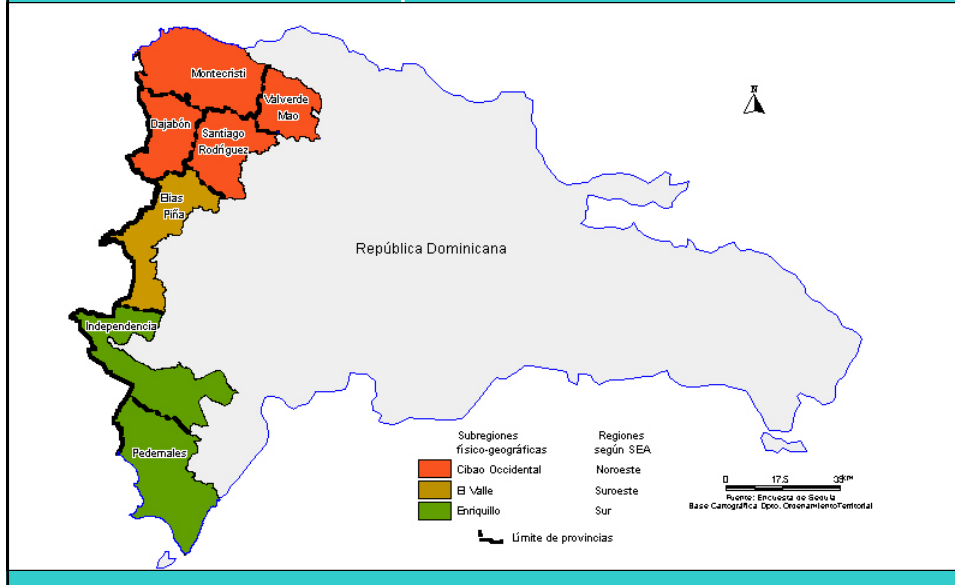
Juan Mancebo

Coordinador Proyecto Cambio Climático

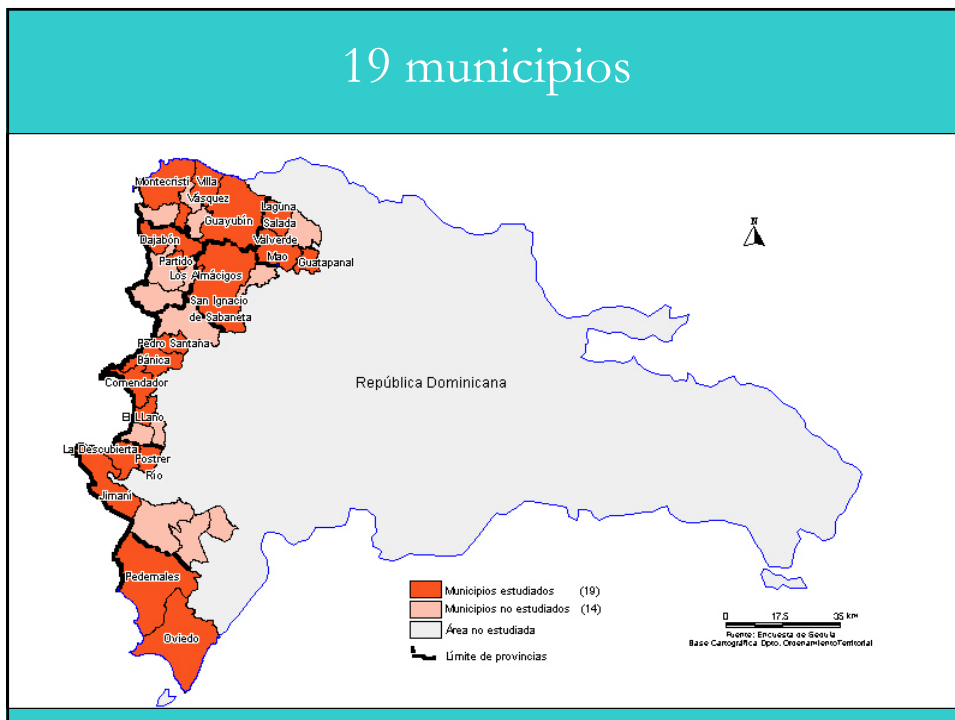
## Objetivos

- Fomentar las capacidades
- Facilitar la adaptación de los sistemas de salud humana, agricultura, recursos hídricos al impacto del cambio climático
- Proponer e implementar políticas de adaptación a la sequía en la planificación para el desarrollo sostenible en el ámbito local y regional

## Zonas de estudios 7 provincias



## 19 municipios



## Características de las zonas de estudio

- Ecosistemas áridos y semiáridos, frecuentes períodos de sequía (*interrumpido por fuertes lluvias*)
- Agricultura en secano con limitado uso del riego
- Degradación de los suelos
- Valores medio de la capacidad agroproductiva de los suelos (*inciden en los bajos rendimientos agrícolas en condiciones de secano*)
- Escasez de los recursos hídricos (mayor en zonas costeras)
- Existencia de políticas estatales (*estudios y ejecución de programas y proyectos de desarrollo en el área social y ambiental*)
- ganadería comercial

## PROCEDIMIENTO

Diseño de la investigación

Encuesta socio económica

Vulnerabilidad y adaptación actual a la sequía

Políticas de adaptación a la sequía



**Campesinos (productores agropecuarios)**  
**Informantes clave (Alcalde, Médico, Técnico agropecuario y Agente de salud)**


Evaluar riesgos de sequía

Evaluar condiciones socio-económicas

Evaluar la vulnerabilidad

Evaluar las medidas de adaptación

# DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO

A graphic showing two hands shaking in a firm grip, symbolizing agreement or partnership. The hands are rendered in a dark teal color against a lighter teal background.

## Hipótesis:

La capacidad de respuesta de los actores depende de:

- nivel de escolaridad
- grado de información sobre el problema

La vulnerabilidad social se reduce:

- buen estado y tipología de las viviendas
- buenas condiciones higiénico sanitarias (agua, albañales, desechos sólidos).
- Control de vectores, para prevenir enfermedades que se fortalecen con la sequía

Las migraciones de la población hacia otros territorios son un reflejo de:

- la degradación de los suelos
- la escasez de agua
- el acceso al empleo deseado

## Enfoque teórico-metodológico para diseñar la encuesta

- Procedimiento cuantitativo (muestra representativa del universo de productores agropecuarios residentes en la zona de estudio, que permitió la generalización de los resultados)
- Se encuestaron 615 productores agropecuarios y 101 actores clave dentro de las secciones y parajes en que se subdividen los municipios de las 7 provincias estudiadas.

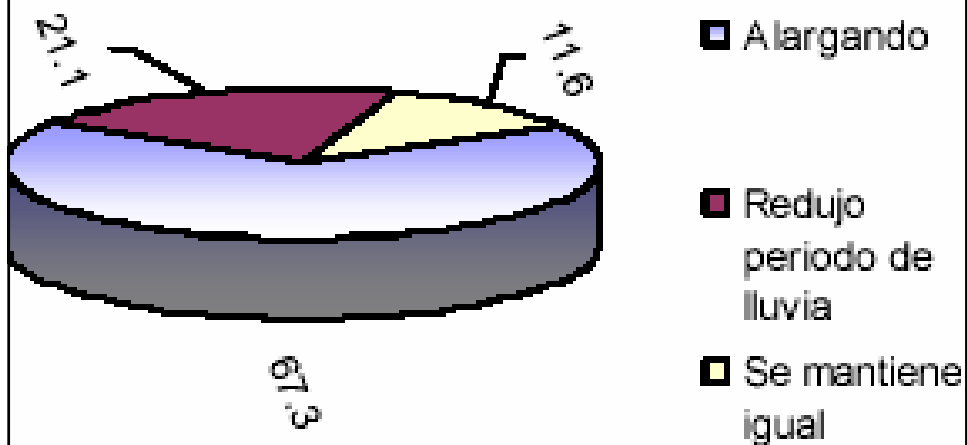
## Indicadores considerados para las encuestas

1. Ubicación geográfica de los encuestados
  2. Características generales de los encuestados
  3. Ubicación de la finca
  4. Condiciones de la finca cultivos
  5. Ganadería
  6. Forestal
  7. Empleo
  8. Créditos
  9. Permanencia en el territorio de los encuestados
  10. Características de la vivienda, necesidades de reparación y equipamiento básico y sanidad
  11. Consumo doméstico de agua
  12. Salud y vectores
  13. Problemas sociales
  14. Migraciones
  15. La sequía
  16. Cambios Globales y Cambio Climático
- Total de preguntas 175

## Momentos de la encuesta



## Duración del período de sequía



## Apreciaciones de manifestaciones de la sequía según informantes clave

• Manifestaciones de la sequía	Orden
• Déficit de agua consumo humano y riego	1
• Baja de rendimientos agrícola	5
• Déficit de alimentos	2
• Muerte del ganado menor y mayor	3
• Incremento de la tala de bosques	4
• Abandono de cultivos	6
• Pérdida de empleos	7
• Mayor migración de la población	8
• Incendios forestales	9

## Comportamiento de las pérdidas por efecto de la sequía por cultivo

Cultivos	Perdida total tareas	%	Perdida parcial tareas	%	Tareas antes del fenómeno de la sequía
Arroz	575	86.5	87	13.1	665
Maíz	3505	87.4	272	6.8	4010
Sorgo	640	68.1	100	10.6	940
Guandul	1139	86.6	76	5.8	1315
Maní	727	93.6	39	5.0	777
Batata	42	51.2	20	24.4	82
Yuca	680	82.1	153	18.5	828
Plátano	198	85.7	11	4.8	231
Café	60	24.5	73	29.8	245
Tabaco	450	59.89	161	21.4	752
Ajjes	93	94.9	5	5.1	98
Habichuela	1548	88.0	159	9.0	1760
Melón	95	100.0	-	-	95
Total	9752	82.7	1156	9.8	11,798

## Cantidad, precio y valor de las pérdidas en animales bovinos

Provincias	Cantidad animales	Precio RD\$	Valor total	%
Montecristí	195	10,000.00	1,950,000.00	30.5
Valverde Mao	36	10,000.00	360,000.00	5.6
Santiago Rodríguez	135	10,000.00	1,350,000.00	21.1
Dajabón	178	8,000.00	1,424,000.00	22.2
Elías Piña	169	5,000.00	845,000.00	13.2
Pedernales	116	4,000.00	454,000.00	7.2
Independencia	2	4,500.00	9,000.00	0.1
	831		6,402,000.00	100.0

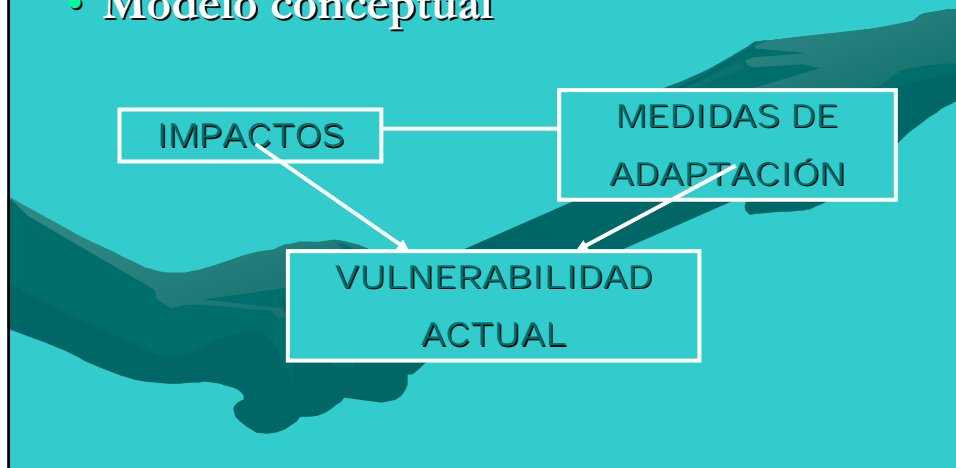
## Medidas implementado por los productores

<u>Productores por tipo de medidas</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
Construcción de piletas o lagunas	58	28.4
Sembrar pastos mejorados	31	15.3
Construcción de pozos	23	11.3
Almacenar alimentos y agua	19	9.3
Reforestar y cuidar los bosques	17	8.3
Limpieza de lagunas	10	4.9
Construcción de cisternas y aljibes	10	4.9
Cambiar sistema de producción	11	5.4
Compra de motobomba	12	5.9
Construcción de silos	6	2.9
Buscar ayuda gubernamental	2	0.9
Otros	5	2.5
Total productores	204	100.0



## Vulnerabilidad a las condiciones de sequía.

- **Modelo conceptual**



## Indicadores de Vulnerabilidad a la sequía en el Sector Agropecuario

Dimensiones de la evaluación	
IMPACTO	ADAPTACION
Tenencia de cultivo	Medidas para el sector agrícola
Afectación a la actividad agrícola	Medidas para el sector ganadero
Tenencia de ganado	Medidas de adaptación general
Afectación a la actividad ganadera	Aviso de sequía
Afectación al recurso agua en la actividad ganadera	Capacitación
Evolución de la sequía	
Frecuencia y duración de la sequía	

## Impacto a los cultivos

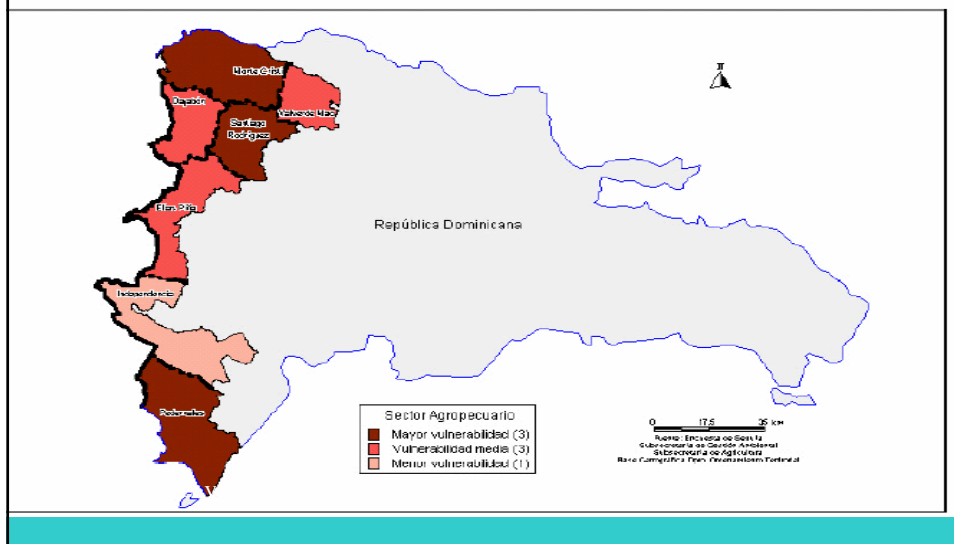
Categoría	Impacto	Total entrevistas	%	Criterios
6	No procede	83	13.4	No tienen cultivos
5	Muy bajo	234	37.7	Tienen cultivos temporales y permanentes no afectados
4	Bajo	28	4.5	Tienen cultivos permanentes afectados en menos de un 50% o temporales afectados entre un 25% y un 50% y en forma parcial
3	Medio	213	34.4	Tienen cultivos permanentes afectados en un 50% en forma total y temporales afectados entre un 25% y un 75% y en forma total o parcial
2	Alto	16	2.6	Tienen cultivos temporales afectados en un 100% de forma parcial o en un 75% de forma total
1	Muy alto	46	7.4	Tienen el 100% de los cultivos permanentes o temporales afectados de forma total

## Evaluación de la vulnerabilidad

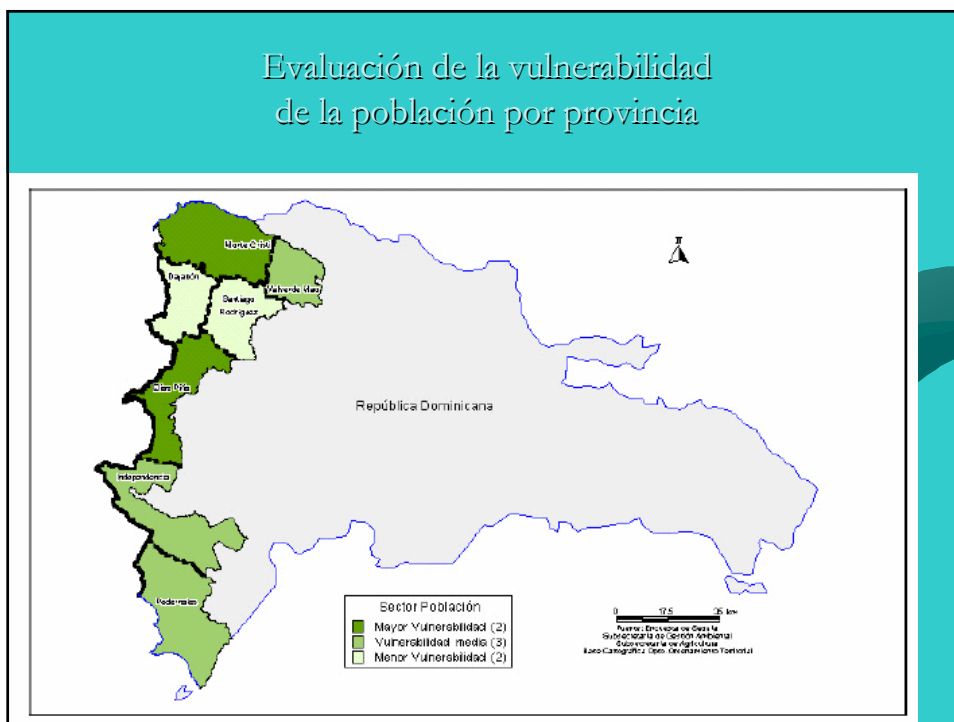
- A partir de los criterios de evaluación de impacto y de adaptación se determina la vulnerabilidad actual, mediante la aplicación de la fórmula:
- Vulnerabilidad = Impacto – Adaptación<sup>1</sup>
- El resultado se expresa en mapas temáticos de vulnerabilidad para las provincias.

1-Burton 2001

## Distribución espacial de la vulnerabilidad actual en el sector agropecuario por provincias



## Evaluación de la vulnerabilidad de la población por provincia





Dimensiones de la evaluación		
	Impacto	Adaptación
Sector agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenencia de cultivos</li> <li>Afectación a los cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Práctica del riego</li> <li>Forma de distribución del agua de riego</li> </ul>
Sector ganadero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenencia de ganado</li> <li>Afectación a la actividad ganadera</li> <li>Tenencia de pastos</li> <li>Afectación al pasto</li> <li>Tenencia de apiarios</li> <li>Escasez de agua para apiario</li> <li>Afectación al recurso agua en la actividad ganadera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancia a la fuente de abasto en kilómetros</li> <li>Distribución del agua de consumo animal</li> <li>Procedencia del agua de consumo animal</li> </ul>
Sector forestal	No se analiza	No se analiza
Otros indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percepción de la sequía actual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aviso de sequía</li> <li>Capacitación (sobre cambio climático y calentamiento de la tierra)</li> <li>Asistencia y ayuda para enfrentar la sequía</li> <li>Aprobación de créditos bancarios</li> </ul>

## Sector población

- **Impacto**
- Calidad del agua para beber
- Inconveniente para el abasto de agua
- Procedencia del agua para uso doméstico
- Tipo de combustible doméstico
- Tipo de servicio sanitario
- Existencia de migración relacionada con la época de sequía
- Causas de esa migración
- **Adaptación**
- Fuente de agua para beber
- Fuente de agua para uso doméstico
- Medidas de adaptación para suplir el agua para beber
- Distancia de la fuente de agua para uso doméstico
- Tipo de alumbrado doméstico
- Tipología de la vivienda

### Tipo de combustible doméstico

Categoría	Impacto	Criterios
5	Muy bajo	<b>Utiliza gas o electricidad</b>
4	Bajo	<b>Utiliza queroseno</b> <b>Utiliza queroseno alternando con gas o electricidad</b>
3	Medio	<b>No habilitada</b>
2	Alto	<b>Utiliza queroseno alternando con carbón o leña</b> <b>Utiliza gas alternando con leña o carbón</b>
1	Muy alto	<b>Utiliza leña</b> <b>Utiliza carbón</b> <b>Utiliza leña alternando con carbón</b>

## Condiciones para el abasto de agua

Categoría	Adaptación	Criterios
5	Muy baja	<b>Cisterna colectiva alejada de la vivienda</b> <b>No disponen de agua para consumo</b>
4	Baja	Fuente pozo colectivo Distribución por camiones cisternas
3	Medio	Pozo individual próximo a la vivienda
2	Alta	Fuentes diversas Distribución por camiones
1	Muy alta	Fuentes diversas Distribución por acueducto

## Herramientas analíticas

- Tormenta de ideas
- Indicadores de impacto, adaptación y vulnerabilidad
- SIG, Matriz de sensibilidad
- Matriz de comparación binaria
- Perfiles
- Escenarios
- Consulta a expertos

- La utilización de herramientas son muy útiles para estructurar problemas, explorar incertidumbres, etc.
- Se combinan herramientas de evaluación-estadística-SIG
- Se combinación criterios de actores-expertos

## Matriz de sensibilidad ponderada de los sectores productivos

Unidades de exposición	Actividades y/o recursos													Dependencia Total	
	Maiz	Habichuela roja	Guandul	Otros cultivos	Suelo	Agua	Pastos	Vacuno	Porcino	Ovi-caprino	Equino	Avícola	Forestales		Apícola
Pérdida de la agroproductividad	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	37
No disponibilidad de agua	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	39
Poca disponibilidad de agua	2	3	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	24
Impacto sequía a los cultivos	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	2	3	37
Reducción en el número anual de cosechas	3	3	3	3	0	3	2	2	2	1	1	2	0	2	27
Variación de época de cosecha	2	2	2	2	0	3	1	1	2	0	1	2	0	2	20
Impacto a la ganadería (carne y leche)	0	0	0	0	0	2	3	3	2	1	1	1	0	0	13
Muerte de ganado	0	0	0	0	0	3	3	3	1	0	1	2	0	0	13
Afectación al pasto	0	0	0	0	2	3	3	3	1	2	3	1	0	0	18
Afectación a forestales	0	0	0	0	3	3	1	1	0	1	1	1	3	3	17
Incendio a forestales	0	0	0	0	3	3	2	1	0	1	1	1	3	3	18
Impacto en apicultura	2	2	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	17
Inundaciones	3	3	3	3	1	3	1	2	2	3	2	2	1	0	29
<b>Sensibilidad total</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	

## Interpretación de la matriz de sensibilidad de los sectores productivos

Categorías de dependencia y sensibilidad	Dependencia	Sensibilidad
Alta (31-39)	1-No disponibilidad de agua 2-Pérdida de la agroproductividad 3-Impacto de sequía a los cultivos	1-Agua
Media (22-30)	1-Inundaciones 2-Reducción en el número anual de cosechas 3-Poca disponibilidad de agua	1-Pastos 2-Vacuno Apícola 3-Avícola 4-Habichuela roja 5-Maiz Guandul 6-Otros cultivos 7-Equino
Baja (13-21)	1-Variación de época de cosecha 2-Afectación al pasto 3-Afectación a forestales 4-Impacto a la ganadería	1-Forestales 2-Suelo 3-Ovi-caprino

	A1	A2	A3	A1	A2	A3	Suma	Pesos
A1	1	3	5	0.652	0.667	0.625	1.944	0.648
A2	1/3	1	2	0.217	0.222	0.250	0.690	0.230
A3	1/5	1/2	1	0.130	0.111	0.125	0.367	0.122
Suma	1.533	4.500	8.000	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Matriz de comparación binaria

### Escala basada en la continua de Saaty

- 1 Igual importancia
- 2 De igual a moderada
- 3 Moderada
- 4 De moderada a fuerte
- 5 Fuerte
- 6 De fuerte a muy fuerte
- 7 Muy importante
- 8 Muy fuerte a extremadamente importante
- 9 Extremadamente importante



## Sección primera de la matriz binaria de criterios

Medidas de adaptación		1	2	3	4	5	...	26
1	Construcción de pozos, lagunas, cisternas, canales y aljibes	1	3	2	3	2		4
2	Mantenimiento de lagunas y pozos	1/3	1	1	2	2		3
3	Crear capacidades adaptación	1/2	1	1	2	3		3
4	Almacenamiento de alimentos y aguas	1/3	1/2	1/2	1	2		3
5	Crear infraestructura para el riego	1/2	1/2	1/3	1/2	1		1/2
6	Utilizar riego de bajo consumo	1/2	1	1/2	1/3	1		2
7	Cambiar sistema de producción agropecuaria	1	1	1/4	1/2	1/2		3
8	Mejoramiento de la calidad del suelo	1/2	1/2	1/4	1/2	1/3		2
9	Producción de abono orgánico	1/5	1/8	1/6	1/4	1/3		1
10	Construcción de barreras antierosivas	1/7	1/5	1/4	1/3	1/3		3
11	Introducción de nuevas prácticas agrícolas	1/2	1	1	1	1/6		2
12	Estudio del clima	9	9	9	9	9		4
13	Alerta temprana de sequía	9	9	9	9	9		4
14	Mejoramiento de la calidad de las semillas	1/4	1/2	1/3	9	1/2		5
15	Mejoramiento y creación de viales	1/3	1/3	1/3	8	4		4
16	Traslado de los rebaños a la fuente de abasto	1/4	1/5	1/4	6	1/3		8
17	Siembra de pastos mejorados	1/2	1/3	1/3	1/2	1/3		9
18	Construcción de silos	1/5	1/4	1/6	9	1/5		4
19	Compra de motobomba	1/4	1/5	1/7	9	1/4		1/2
20	Mantenimiento del bosque	8	8	8	8	8		1/2
21	Control de fuego y tala (trocha y contrafuego)	1/2	1/2	1/3	1/2	6		4
22	Desarrollar reforestación	1	1	1	1	8		3
23	Autorización de créditos	1/6	1/2	1/3	9	1/4		8
24	Introducción de cultivos resistentes	1/2	1/2	1/2	1/2	1		7
25	Uso de molinos de vientos	1	1	1	1	3		1
26	Cambio de tipo de ganado	1/4	1/3	1/3	1/3	2		1
		36.7095	41.4750	38.3095	91.2500	64.5333		52.5000

Para el desarrollo de los escenarios se tomaron en consideración las siguientes variables claves:

- Pérdida de la agroproductividad
- No disponibilidad de agua
- Pérdida de la calidad del agua
- Impacto de la sequía a los cultivos
- Reducción del número anual de cosechas
- Variación de época de cosecha
- Impacto a la ganadería (carne y leche)
- Muerte de ganado
- Afectación al pasto
- Afectación a forestales
- Incendio forestales
- Impacto en Apicultura
- Inundaciones

## Escenario 1 Actual

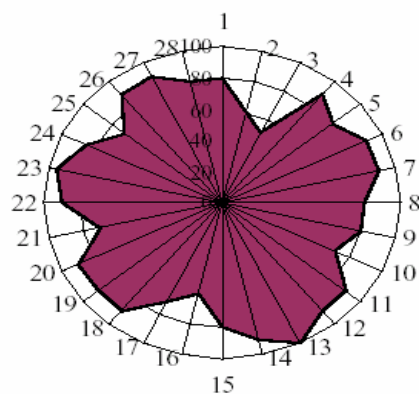
- Sequía actual se mantiene
  - Limitaciones económicas se mantienen
  - Falta de acceso al financiamiento y la cooperación internacional
  - La no existencia de voluntad política
  - Moderado déficit de agua
  - Fuertes dificultades para el abastecimiento de agua en la agricultura
  - Fuertes dificultades para el surtido de agua para el ganado
  - Situación crítica del abasto de agua a la población
  - Acceso limitado por costos a tecnologías para el riego eficiente
  - Intervención parcial del estado en los recursos hídricos
  - No existe cambios de uso de suelos necesarios
  - Presencia de técnicas de explotación que promueven la erosión
  - Inexistencia de medidas de conservación de suelos
  - Existen incidencias negativas en la producción y agroproductividad de los suelos

## Escenario 2 Probable

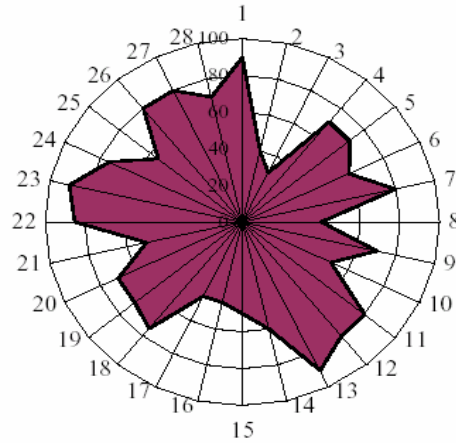
- Acortamiento de los ciclos de sequía y extensión de su duración, se agudizan las condiciones de sequía
  - Discreto mejoramiento del acceso a los recursos económicos a través del presupuesto público
  - Se mejora significativamente el acceso al financiamiento
  - Voluntad política (con mayor información y planes de contingencia)
  - Se mantiene la situación de un moderado déficit de agua
  - Acelerado proceso de construcción de pozos de lagunas artificiales e incorporación de molinos de viento
  - Lento proceso de construcción de presas y cisternas de almacenamiento de agua
  - Alto nivel de construcción de acueductos para el abasto de la población
  - Desarrollo moderado de introducción del riego eficiente
  - Mejora en las disponibilidades de recursos hídricos e intervenciones integrales para su uso y conservación
  - Discreto proceso desarrollo de cambios de uso del suelo
  - Moderada aplicación de nuevas tecnologías para la explotación de suelos.

Creación y evaluación de escenarios en RD por grupos de expertos				
	Escenario actual	Escenario Actual (%)	Escenario probable	Escenario I (%)
1	Sequía actual	80	Acortamiento de los ciclos de sequía y extensión de su duración, se agudizan las condiciones de sequía	90
2	Limitaciones económicas	60	Discreto mejoramiento del acceso a los recursos económicos a través del presupuesto público	40
3	Acceso al financiamiento y la cooperación internacional	50	Se mejora significativamente	30
4	Existencia de voluntad política	90	Voluntad política (con mayor información y planes de contingencia)	70
5	Moderado déficit de agua	80	Se mantiene la situación de un moderado déficit de agua	70
6	Fuertes dificultades para el abasto de agua a la agricultura	90	Acelerado proceso de construcción de pozos de lagunas artificiales, incorporación de molinos de viento	60
7	Fuertes dificultades para el abasto de agua para el ganado	90	Lento proceso de construcción de presas y cisternas de almacenamiento de agua	80
8	Situación crítica del abasto de agua a la población	80	Alto nivel de construcción de acueductos para el abasto de la población	40
9	Acceso limitado por costos a tecnologías para el riego eficiente	80	Desarrollo moderado de introducción del riego eficiente	70
10	Intervención parcial del estado en recursos hídricos	70	Mejora en las disponibilidades de recursos hídricos e intervenciones integrales para su uso y conservación	50
11	No existe cambios de uso de suelo necesarios	90	Discreto proceso desarrollo de cambios de uso del suelo	80
12	Presencia de técnicas de explotación que promueven la erosión	90	Moderada aplicación de nuevas tecnologías para la explotación de suelos	80
13	Inexistencia de medidas de conservación de suelos	100	Inicio de la implementación de medidas de conservación de suelos	90
14	Existen incidencias negativas en la producción y agroproductividad de los suelos	90	Mejoramiento de los niveles de producción y productividad con técnicas de cultivos fundamentalmente en seco	60

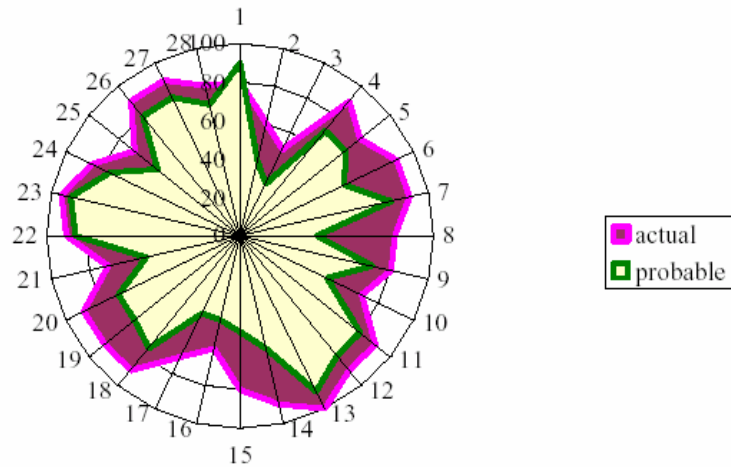
## Escenario actual



## Escenario Futuro Probable



## Comparación de escenarios



## Propuestas de acciones a cometer derivadas de los resultados del diagnóstico y de las encuestas.

- Recursos Hídricos

*1 a 4 años (corto plazo)*

- *Política:* Uso racional del recurso agua
- La gestión del agua está estrechamente relacionada con la minimización de riesgos en la producción agraria y el abastecimiento de agua para consumo humano.
- *Medidas y Acciones:*
  - Iniciar construcción de acueductos y plantas de tratamiento de agua
  - Desarrollo de acueductos
  - Construcción de pozos, lagunas, cisternas, canales y aljibes
  - Garantizar abasto de agua en camiones cisternas
  - Protección de las fuentes de abasto de agua para consumo humano
  - Mantenimiento de lagunas y pozos
  - Fomento del uso de molinos de viento
  - Aprobación de Ley de Aguas

## Fortalezas

- Actores de dirección agropecuaria y alcaldes pedáneo con sentido de permanencia y conocimiento del territorio
- Fácil acceso a tecnologías para adecuarse a las condiciones de sequía
- Voluntad política
- Posibilidades diferenciadas por territorios de organización para lograr la participación ciudadana en la toma de decisiones e implementación de las acciones
- Productores organizados por formas de producción de la tierra
- Aceptado marco legal y regulatorio
- Acceso vial a los lugares afectados
- Acceso a ayuda internacional en el territorio
- Comienza a perfilarse una conciencia por parte de los entrevistados sobre el posible mantenimiento de la condiciones del evento de sequía
- Agricultores con disposición para enfrentar la sequía por medios propios
- Excelente nivel de comunicación por radio, TV y telefonía
- Entregas gratuitas de pie de cría y semillas a los pequeños y medianos productores agropecuarios

## *Barreras*

- Escaso aseguramiento de la producción agropecuaria
- Falta de organización institucional
- Rotación del personal de dirección política, técnica y de los gobiernos locales e instituciones encargados de la toma de decisiones
- Limitada capacidad técnica e institucional, sujeta a perfeccionarse
- Limitada posibilidad de capacitación a los diferentes actores del territorio
- Limitada experiencia en el ordenamiento territorial y urbano
- Inexistencia de monitoreo y alerta temprana de sequía
- Existencia de planes de contingencia limitados ante desastres
- Falta de cumplimiento de las regulaciones existentes

Mucha gracia por su atención

[ceiba@medioambiente.gov.do](mailto:ceiba@medioambiente.gov.do)

[jmancebo16@yahoo.com](mailto:jmancebo16@yahoo.com)

[cambioclimatico@medioambiente.gov.do](mailto:cambioclimatico@medioambiente.gov.do)

[sga@medioambiente.gov.do](mailto:sga@medioambiente.gov.do)

Teléfono 809 563-4461

fax 809 472-0631

celular 809 763-5133