

FORRAJE VERDE HIDROPONICO



¿Qué son los cultivos hidropónicos?

- La hidroponía es el arte de cultivar plantas sin suelo
- Los elementos nutritivos son entregados en disolución acuosa
- La técnica de “raíz flotante”
- permite cultivar las plantas en agua con nutrientes
- La técnica del “sustrato sólido” que es inerte, provee el anclaje físico de las raíces y se riega con solución nutritiva.



El objetivo es producir alimentos frescos e inocuos a través de la hidroponía:



Para mejorar la cantidad y calidad de la alimentación familiar.

Para fortalecer la economía generando ingresos en el hogar

La producción de alimentos frescos, inocuos a través de la hidroponía para:

Promover actividades productivas y recreativas a grupos de personas con limitaciones físicas o mentales y a los niños, induciendo el interés por el trabajo conjunto.



Impactos demostrados:

- Suministro de alimentos inocuos
- Herramienta barata, sencilla, flexible y útil en pequeños espacios urbanos
- Genera empleos e ingresos
- Gestiona los recursos de agua dulce con moderación



Ventajas:

- No requiere suelo
- Control de fertilización de los cultivos
- Rendimiento significativamente mayor
- Control de plagas y enfermedades



Ventajas

- Regula la variabilidad climática
- Producción en ambientes adversos
- Requerimientos de espacio y agua reducidos
- Inocuidad de los productos para el consumo directo y la comercialización



Forraje Verde Hidropónico



- * Es el resultado de la germinación de granos de cereales: Cebada, Trigo, Avena, Maíz, etc.
- * Tiene un periodo de crecimiento de 8 a 12 días
- * Se logra gracias al poder germinativo de la semilla, agua y energía solar:
 - 1 kilo de semilla ----- 6 a 8 k de forraje fresco
- * Masa forrajera completa: hojas, tallos, semillas y raíces
- * Cultivo Hidropónico, no requiere suelo: se produce en bandejas

COMPOSICION QUIMICA

Nutriente	Raíces	Tallos	Hojas	Total
Proteína cruda %	12.2	27.2	35.3	16.0
Grasa %	5.7	4.6	3.8	5.4
Fibra cruda %	10.3	26.3	21.5	12.9
E.L.N. %	69.3	36.8	34.7	62.6
Ceniza %	2.6	5.2	4.8	3.0
N.D.T. %	84.1	61.3	76.3	80.1

Ventajas del Forraje Verde Hidropónico

1. Se produce en reducido espacio.

**3 Hectáreas de alfalfa
(60 000 k / has.)**

180 000 k forraje / año



**Modulo 480 bandejas
480 kilos / Día**

175 200 k forraje / año



3 Has. de alfalfa (30 000 m²) = Modulo de 480 bandejas (60 m

U.S.\$ 30 000

U.S.\$ 3 000

2. Requiere poca agua.

- 1 kilo de alfalfa ----- 333 litros de agua
- 1 kilo de Maíz forrajero----- 116 litros de agua
- 1 kilo de F.V.H. ----- 2 litros de agua

3. La producción es constante todo el año.

4. De alto valor nutritivo, superior a otros forrajes

		F.V.H.	Alfalfa	Maíz Chala
Proteína	%	16 - 22	17 - 21	7 – 9
Energía NDT	%	70 – 80	60 - 65	65 – 72
Grasa	%	2.5 – 5.0	1.8 – 2.2	1.8 – 2.0
Digestibilidad	%	80 – 90	65 - 70	60 - 70
Se Fumiga		No	Sí	Sí

CUADRO COMPARATIVO DEL FORRAJE VERDE HIDROPONICO

	F.V.H.	CONCENTRADO	HENO	PAJA
Energía (kcal/kg.Ms)	3.216	3.000	1.680	1.392
Proteína de Cebada (%)	25	30.0	9.2	3.7
Digestibilidad (%)	81.6	80	47.0	39.0
Kcal digestible/Kg.	488	2.160	400	466
Kg. Proteína Digestible/TM	46.5	216	35.75	12.8

Mcal = 1.000 x Kcal

F.V.H. = Forraje Verde Hidropónico

Ms = Materia Seca

6. Mejoras en alimentación, reproducción y sanidad.

CUY



- **Mayor numero de crías al año**
- **Menor mortalidad de crías**
- **Fuente de vitamina C**

CABALLOS



- **Rápida ganancia de peso**
- **Mejora el pelaje del animal**
- **Reduce el uso de concentrados**



VACAS

- **Mejora cantidad y calidad leche**
- **Mejoras en la reproducción.**
- **Menor incidencia de enfermedades**

7. Reducción de costos e inversiones.

Equipos e instalaciones para F.V.H.

1. Invernadero.

- * Protección del sol, vientos, lluvia.
- * Mantener microclima adecuado.
- * Protección contra depredadores.

2. Sistema de Producción.

- * Área de tratamiento de semilla.
- * Área de germinación.
- * Área de producción.

3. Sistema de Climatización.

- * Para climas extremos (Temperaturas $< 0^{\circ} \text{C}$, $> 30^{\circ} \text{C}$)
- * Sistema de alto costo, y elevado gasto adicional de energía.

PROCESO DE PRODUCCION

1. Tratamiento de semilla

- * Lavado con agua (2 a 3 veces)
- * Desinfección con Lejía al 1 % (30 min. a 2 horas.)
- * Remojo con agua (12 a 24 horas)



- * Oreo de la semilla, sin agua en pozas de oreo (1 a 2 días)
- * Siembra de semillas en bandejas

PROCESO DE PRODUCCION

1. Tratamiento de semilla

*** Lavado con agua (2 a 3 veces)**



PROCESO DE PRODUCCION

1. Tratamiento de semilla

*** Desinfección con Lejía al 1 % (30 min. a 2 horas.)**



PROCESO DE PRODUCCION

1. Tratamiento de semilla

- * Remojo con agua (12 a 24 horas)

PROCESO DE PRODUCCION

1. Tratamiento de semilla

- * Oreo de la semilla, sin agua en pozas de oreo (1 a 2 días)



PROCESO DE PRODUCCION

1. Tratamiento de semilla

* Siembra de semillas en bandejas



2. ÁREA DE GERMINACION



Remojado (12 a 24 horas)

- * Área oscura
- * De 4 a 6 días.
- * Riego con agua, por micro asperción, 3 veces día (1 min./riego)
- * Evitar temperatura $> 30^{\circ}\text{C}$

2. ÁREA DE GERMINACION

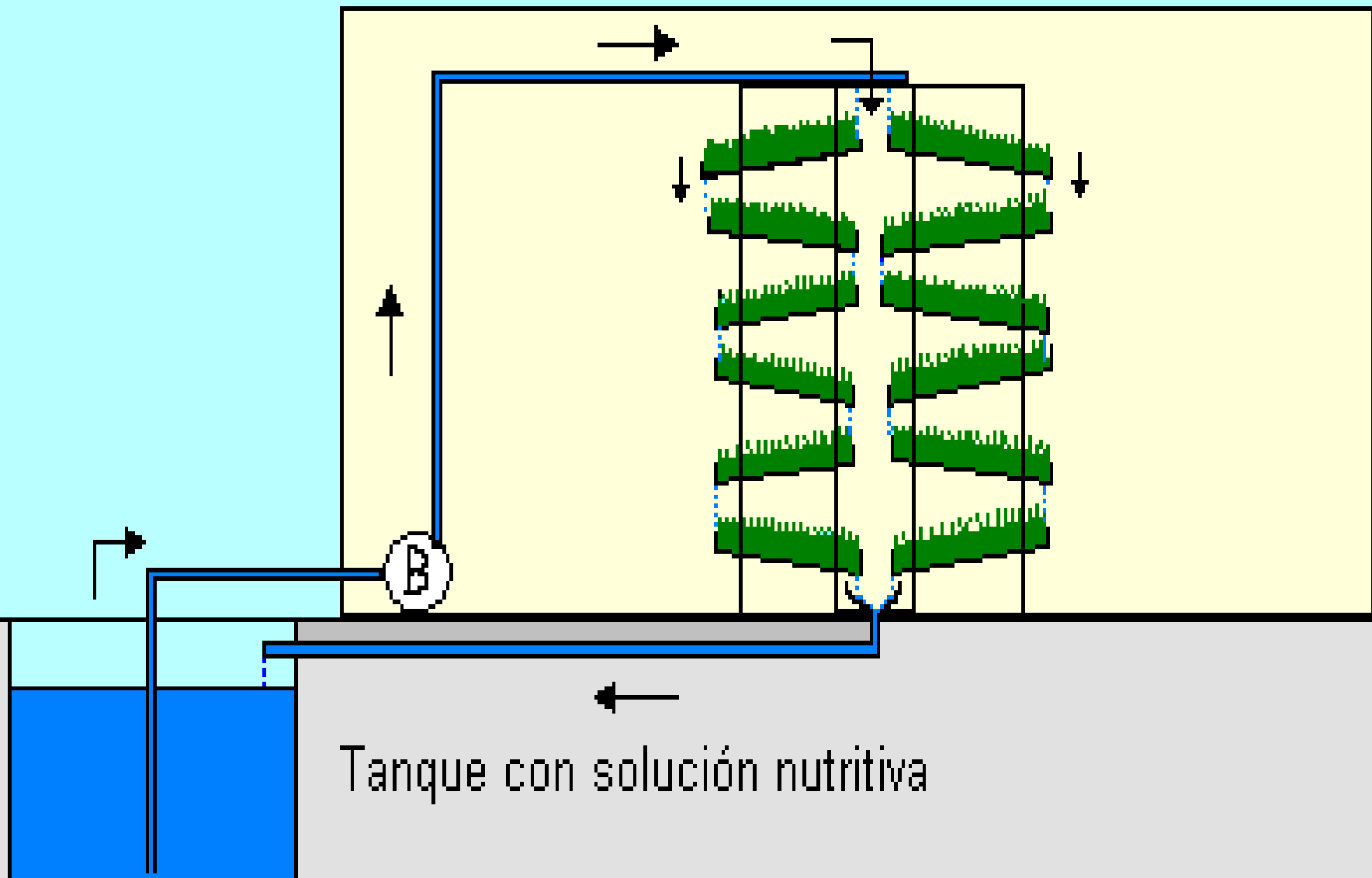


3. ÁREA DE PRODUCCION

- * Área de mayor iluminación.
- * Por 6 a 8 días.
- * Riego con Solución Nutritiva.
- * Evitar temperaturas $> 28^{\circ} \text{C}$.
- * Evitar exceso de riego.
- * Riego de 1 a 2 veces / día.
- * Permitir ventilación.
- * Evitar exposición directa al sol.
- * Cosecha.



Riego recirculante en área de producción



COSTOS DE PRODUCCION

* Rendimiento de la semilla cebada 1:6 a 1:8

* Costo de semilla cebada 0.7 a 0.9 Soles/kilo

Ejemplo: Rendimiento 1:6

Costo semilla 0.8 soles/kilo

Costo de FVH: $0.8 / 6 = 0.133$ soles/kilo

Insumo	Cantidad	Precio Unitario	Cósto
Semilla (k.)	80	0.8	64.00
Agua (m ³)	1	1.5	1.50
Solución nutritiva (L)	1	3.50	3.50
Desinfectante (L)	1	2.00	2.00
Mano de obra horas	2	2.0	4.00
TOTAL (S/.)			75.00

Rendimiento 1:6

Semilla 0.8 soles/kilo

FVH: $75/480 = 0.156$ soles/kilo

Rendimiento 1:8

Semilla 0.8 soles/kilo

FVH: $75/640 = 0.117$ soles/kilo

AUSTRALIA

- Módulos Sofisticado
- Calefacción, Refrigeración.
- Modulo 500 K día
- Alto costo, U.S.\$ 45 000



ARGENTINA

- Módulos Sofisticados.
- Calefacción, Enfriamiento.
- Unidad 500 k/día

HF500S U.S.\$ 41 400



PERÚ

- Invernadero Rustico, Esteras, malla raschell, bandeja plástica.
- Producción 500 k/día
- Módulos instalados en Perú: 70
- **Bajo Costo U.S.\$ 2 500**



PRODUCCION DE CUYES CON F.V.H.



Ventajas

1. Menor costo de Forraje
2. Mayor numero de crías al año
3. Menor mortalidad de crías.
4. Cubre requerimientos de agua
5. Fuente de vitamina C
6. Cuyes ecológicos