

Apéndice E

Costo mínimo de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales

W. M. Roca*

G. Mafla*

R. J. Segovia**

Se cotiza aquí, a modo de ejemplo, el valor mínimo de un laboratorio de cultivo de tejidos instalado en Palmira, Colombia. El cambio oficial cuando se estimó este valor (noviembre 1988) era de Col\$326 por US\$1.00.

Laboratorio de Cultivo de Tejidos

A. Instalaciones

El área del laboratorio (Figura E.1) contiene cuatro espacios:

Cuarto de trasferencia: $3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{ m}^2$

Cuarto de crecimiento: $3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{ m}^2$

Cuarto de preparación de medios: $3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{ m}^2$

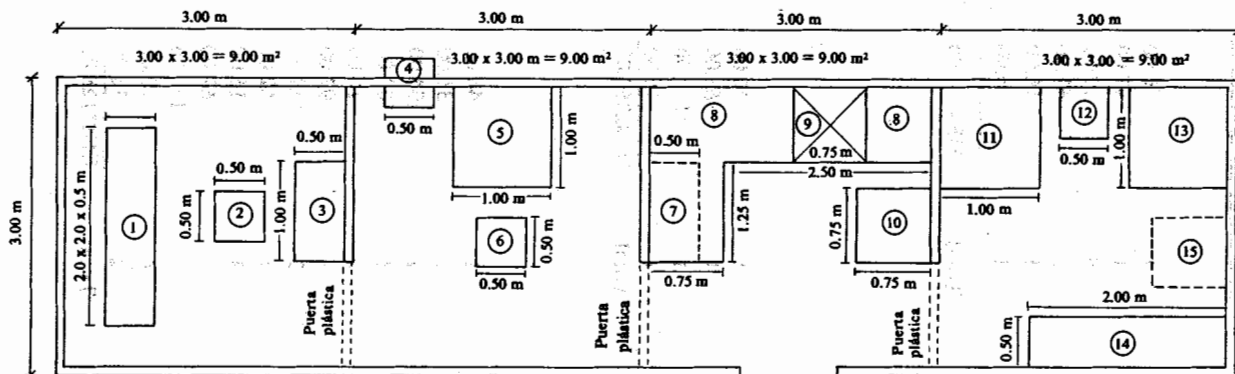
Cuarto de autoclave: $3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{ m}^2$

Área total: 36 m^2

Costo estimado: US\$4417.00

* Unidad de Investigación en Biotecnología (UIB), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

** Unidad de Servicios a la Investigación (USI), Administración de Invernaderos, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.



Cuarto de crecimiento (CC)

1. Estantería
2. Butaco
3. Mesa

Cuarto de transferencia (CT)

4. Aire acondicionado
5. Cámara de flujo laminar
6. Butaco

Cuarto de preparación de medios (CPM)

7. Vitrina adosada
8. Mesa
9. Lavadero
10. Refrigerador pequeño

Cuarto de autoclave (CA)

11. Destilador
12. Estufa
13. Autoclave
14. Vitrina
15. Cámara de termoterapia

Escala: 1:50

Area total: $4 \times 9 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$.

Costo estimado:

Por m^2 : US\$122.70

Total: $36 \text{ m}^2 \times 122.70 = \text{US\$}4417.00$

Figura E.1. Plano de un laboratorio de micrópropagación diseñado en la UIB del CIAT, en el que aparecen dimensiones y un número mínimo de elementos de trabajo. En el CC caben dos estanterías adicionales; en el CT hay espacio para dos cámaras de flujo laminar.

B. Equipo y elementos

	<u>Cantidad</u>	<u>Valor (US\$)</u>
1. Cuarto de crecimiento		
Iluminación (red instalada)	1	46.00
Estantería metálica	1	97.00
Lámparas para la estantería	5	77.00
Mesa (2 m)	1	62.00
Butaco	1	16.00
Termómetro (máxima y mínima)	1	16.00
	Total	US\$314.00
2. Cuarto de transferencia		
Iluminación (red instalada)	1	46.00
Aire acondicionado (14,000 BTU)	1	766.00
Cámara de flujo laminar	1	1532.00
Butaco	1	16.00
	Total	US\$2360.00
3. Cuarto de preparación de medios		
Iluminación (red instalada)	1	46.00
Estufa	1	31.00
Refrigerador pequeño	1	154.00
Balanza	1	307.00
Cinta para medir pH (rollos)	20	16.00
Lavadero sencillo	1	92.00
Vitrina adosada	2	184.00
Mesa (2 m)	1	62.00
Butaco	1	16.00
Extinguidor pequeño	1	62.00
Carro de laboratorio	1	123.00
Bandejas plásticas	6	19.00
Bandejas metálicas	2	16.00
	Total	US\$1128.00

	Cantidad	Valor (US\$)
4. Cuarto de autoclave (bodega)		
Iluminación (red instalada)	1	46.00
Estantería	1	98.00
Vitrina	1	92.00
Extractor	1	153.00
Cámara de termoterapia	1	919.00
Autoclave	1	154.00
Destilador	1	766.00
Total		US\$2228.00

C. Cristalería

Probeta de 100 ml	1	5.00
Probeta de 1000 ml	1	17.00
Pipeta graduada de 5 ml	1	3.00
Frascos para alimentos (7 x 4 cm)	2000	81.00
Frascos grandes	1000	54.00
Cajas Petri (15 x 100 mm)	50	10.00
Total		US\$170.00

D. Reactivos

NH_4NO_3	1000 g	25.00
KNO_3	500 g	14.00
KH_2PO_4	500 g	18.00
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	500 g	10.00
H_3BO_3	500 g	18.00
$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	500 g	30.00
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	500 g	25.00
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	500 g	101.00
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	500 g	38.00
$\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	125 g	25.00
KI	500 g	43.00

(Continúa)

(Continuación)

	Cantidad	Valor (US\$)
CaCl ₂ ·2H ₂ O	500 g	12.00
Na ₂ EDTA	125 g	34.00
FeSO ₄ ·7H ₂ O	500 g	38.00
Tiamina-HCl	100 g	20.00
Mioinositol	100 g	20.00
Acido naftalenacético	100 g	26.00
Acido giberélico	5 g	55.00
Bencilaminopurina (BAP)	5 g	30.00
Azúcar	3 kg	5.00
Bacto Agar	2 lb	98.00
Hipoclorito de calcio	5 kg	15.00
Alcohol (96%)	20 lt	10.00
Tampón o 'bófer'	500 g	15.00
Total		US\$725.00

E. Instrumental

Mangos para bisturí	2	15.00
Tijeras pequeñas	2	12.00
Cuchillas para bisturí no. 10	1 pq/50	30.00
Pinzas cortas	2	15.00
Pinzas largas	2	30.00
Total		US\$102.00

F. Materiales

Mechero de alcohol	1	5.00
Rollo de algodón	5	6.00
Gasa	1	6.00
Papel aluminio	5	15.00
Papel para envolver	2	6.00
Papel filtro (9 cm)	5	15.00

(Continúa)

Apéndice E. Costo mínimo de un laboratorio...

(Continuación)	Cantidad	Valor (US\$)
Cinta (Handy Plastic)	3	37.00
Espátula	1	6.00
Mascarillas	1 pq/100	6.00
Detergente	—	6.00
Cepillos para limpiar tubos	—	6.00
Botellón plástico	1	15.00
Tarro de basura	1	15.00
Bolsas plásticas para basura	—	15.00
Marcadores	3	6.00
Total		US\$165.00

G. Equipo opcional

Si hay suficiente presupuesto, puede adquirirse el siguiente equipo:

Estereoscopio	1	459.00
Lupa grande	1	153.00
Equipo de medición de pH	1	306.00
Aire acondicionado	1	765.00
Total		US\$1683.00

H. Costo global estimado

	Valor (US\$)
Instalación del laboratorio	4,421.00
Equipos	6,030.00
Cristalería	170.00
Reactivos	725.00
Instrumental	102.00
Materiales	165.00
Total	11,613.00
Imprevistos (30%)	3,484.00
Costo global	US\$15,097.00

Ejemplo 1

Laboratorio para micropropagación de yuca

Equipo para producir 100,000 plantas al año:

	Cantidad	Valor (US\$)
Tubos de ensayo (no. 18)	2000	380.00
Agar (kg)	4	400.00
Mecheros de alcohol	2	10.00
Mangos para bisturí	4	31.00
Tijeras pequeñas	4	24.00
Cuchillas para bisturí (no. 11)	200	111.00
Pinzas punta fina	4	30.00
Pinzas largas	4	60.00
Rollos de algodón	20	24.00
Rollos de parafilm	6	130.00
Cajas Petri (100 x 15 mm)	72	181.00
Cámara de flujo laminar doble	1	3500.00
Total		US\$4881.00

Personal: dos empleados permanentes.

Ejemplo 2

Laboratorio para cultivo de anteras de arroz

Equipo para producir 2000 líneas de arroz al año:

	Cantidad	Valor (US\$)
Frascos:		
de 7 x 4 cm (inducción)	3000	200.00
de 10 x 10 cm (regeneración)	5000	250.00
Mecheros de alcohol	2	10.00
Mangos para bisturí	4	31.00
Cuchillas para bisturí (no. 10)	100	56.00
Pinzas de punta gruesa (medianas)	4	15.00
Pinzas de punta gruesa (largas)	2	10.00
Rollos de algodón	20	24.00
Cajas Petri (150 x 20 mm)	48	176.00
Cámara de flujo laminar doble	1	3500.00
Carmin (frasco de 1 g)	25	84.00
Acido acético (frasco de 1 lt)	1	37.00
Etanol	20 lt	11.00
Total		US\$4404.00

Personal: dos empleados permanentes.

Implementos comunes a los ejemplos 1 y 2

La actividad desarrollada tanto en el laboratorio de yuca como en el de arroz requiere además los siguientes elementos:

	Cantidad	Valor (US\$)
Balanzas:		
para cantidades pequeñas	1	1,825.00
para cantidades grandes	1	1,995.00
Plato agitador-calentador	1	138.00
Barras agitadoras magnéticas:		
grandes	3	8.00
medianas	3	9.00
pequeñas	3	13.00
Autoclave	1	2,000.00
Carros de laboratorio	2	224.00
Potenciómetro (medidor de pH)	1	950.00
Refrigerador	1	1,050.00
Bandejas plásticas	6	15.00
Bandejas metálicas	4	30.00
Estereoscopio binocular	1	800.00
Microscopio de contraste de fase	1	1,500.00
Portaobjetos y cubreobjetos	—	120.00
Pipetas graduadas:		
1 ml	5	59.00
2 ml	5	59.00
5 ml	5	62.00
10 ml	5	66.00
Vasos graduados:		
100 ml	12	25.00
250 ml	12	24.00
500 ml	6	18.00
1000 ml	6	34.00
Frascos lavadores plásticos de 250 ml	4	10.00
Probetas:		
25 ml	4	45.00
50 ml	4	46.00
100 ml	4	55.00
500 ml	2	53.00
1000 ml	2	74.00

(Continúa)

(Continuación)

	Cantidad	Valor (US\$)
Frascos Erlenmeyer:		
125 ml	12	74.00
250 ml	12	77.00
500 ml	6	50.00
1000 ml	6	82.00
	Subtotal	US\$11,590.00
Reactivos:		
NH ₄ NO ₃	1 kg	45.00
KNO ₃	500 g	14.00
(NH ₄) ₂ SO ₄	1 kg	35.00
KH ₂ PO ₄	500 g	18.00
MgSO ₄ ·7H ₂ O	500 g	10.00
KCl	500 g	22.00
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	500 g	27.00
H ₃ BO ₃	500 g	18.00
MnSO ₄ ·H ₂ O	500 g	30.00
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	500 g	25.00
NaMoO ₄ ·2H ₂ O	500 g	101.00
CuSO ₄ ·5H ₂ O	500 g	38.00
CoCl ₂ ·H ₂ O	125 g	25.00
KI	500 g	43.00
CaCl ₂ ·2H ₂ O	500 g	12.00
Na ₂ EDTA	125 g	34.00
FeSO ₄ ·7H ₂ O	500 g	38.00
Tiamina-HCl	100 g	20.00
Glicina	250 g	17.00
Acido nicotínico	100 g	22.00
Mioinositol	100 g	20.00
Acido naftalenacético	100 g	26.00
Cinetina	100 g	48.00
Azúcar	5 kg	9.00
Acido giberélico	5 g	55.00
Acido indolacético	10 g	28.00
Bencilaminopurina (BAP)	5 g	30.00
	Subtotal	US\$810.00
	Total	US\$21,686.00