



# **AGRICULTURA URBANA VERTICAL ORGÁNICA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**

**Blgo. Cristian Paul Martínez Heredia**



SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS:

PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS BAJO INVERNADEROS EN ZONAS URBANAS

Se autoriza el uso de este documento siempre que se cite adecuadamente la fuente.

Proyecto: "Consolidación del Modelo de Gestión del Desarrollo Económico Local con Enfoque de Cadenas Agrícolas en Arequipa, Moquegua y Puno"

Equipo técnico del Proyecto:

Coordinadora: Ing. María Abarca Mogrovejo

Responsable de Sistematización: Blgo. Cristian Martínez Heredia

Fotos y Gráficos: Banco de Imágenes El Taller

Taller Asociación de Promoción y Desarrollo

Urb. Cabaña María J-5 II Etapa Arequipa, Perú

Teléfono: (51) (54) 201363

Email: [eltaller@eltaller.org.pe](mailto:eltaller@eltaller.org.pe)

Facebook: El Taller Asociación de Promoción y Desarrollo

Web: [www.eltaller.org.pe](http://www.eltaller.org.pe)

Primera Edición

Arequipa, Enero 2017.

# AGRICULTURA URBANA VERTICAL ORGÁNICA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

**Blgo. Cristian Paul Martinez Heredia**





# 1. INTRODUCCIÓN

La innovación de agricultura orgánica es muy necesaria para poder abastecer alimentos sanos y naturales y una área potencial es la zona urbana que cuenta con pequeñas áreas como patios, azoteas y otros. Entonces si se producen hortalizas en zonas urbanas será más fácil abastecer a la población. La región de Arequipa que tiene 1 millón de habitantes y por expansión.

La presente experiencia demuestra la viabilidad de producir hortalizas orgánicas en la azotea de las casas, departamentos, otros. La presente experiencia se realizó en el quinto piso de la Institución El Taller, Asociación de Promoción y Desarrollo, con el proyecto Consolidación del modelo de gestión del desarrollo económico local con enfoque de cadenas agrícolas en Arequipa, Moquegua y Puno, financiado por Louvain Cooperation, Ensemble Fondation, para de producir hortalizas orgánicas en un tiempo de 45 días con solo utilizar compost, humus de lombriz y piedra pómez y riego tecnificado de forma electrónica, producción se realizó dentro de un invernadero.

## 2. ASPECTOS GENERALES

Las condiciones ambientales, climáticas de Arequipa permite realizar una producción

### 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Arequipa, se encuentran en la, Provincia de Arequipa, Región de Arequipa, a una altitud de 2500, con una distancia de 2 Km desde la Plaza de Armas de de Arequipa. Sus vías de comunicación, es a través de vías asfaltadas. La agricultura urbana, se realizó en el quinto piso de la Institución El Taller, Asociación de Promoción y desarrollo.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Con la finalidad de obtener un mayor espacio se optó por realizar la producción vertical de hortalizas orgánicas, a través de las siguientes etapas:

### 3.1 DISEÑO DE SOPORTES PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS ORGÁNICAS

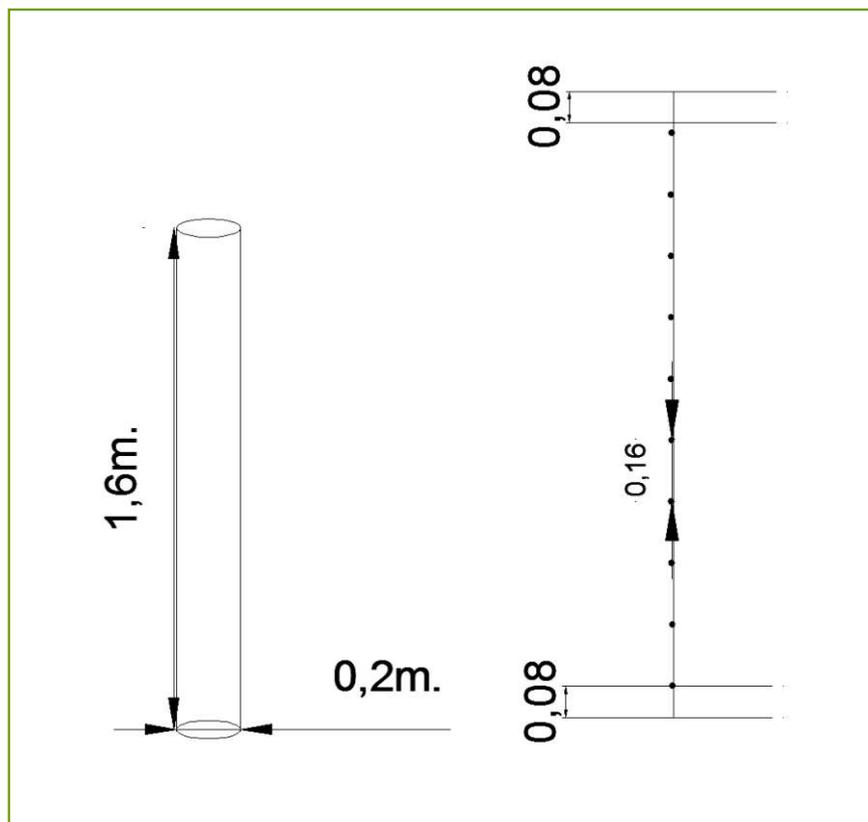
Se realizaron reuniones con el equipo técnico, para evaluar la viabilidad y sostenibilidad de la instalación de un sistema vertical, para la aprobación de la innovación. Se identificó el material que consiste en tubos de PVC con diámetro de 8 pulgadas de tipo clase 5, cada tubo tiene una dimensión de largo de 1.60 metros. Por lo tanto se realizaron dos diseños:

#### a) Primer diseño:

Un tubo de 1.6 m. de largo con pestañas de apertura de 7 cm. X 3 cm. con una distancia entre cada apertura de 16 cm.

#### b) Segundo diseño

05 tubos de 1.6 m. de largo, con perforaciones circulares de una dimensión de 5 cm. haciendo de forma equidistantes, obteniendo un total de 40 aperturas; permitiendo producir 40 plantas de lechuga o cualquier otra hortalizas.

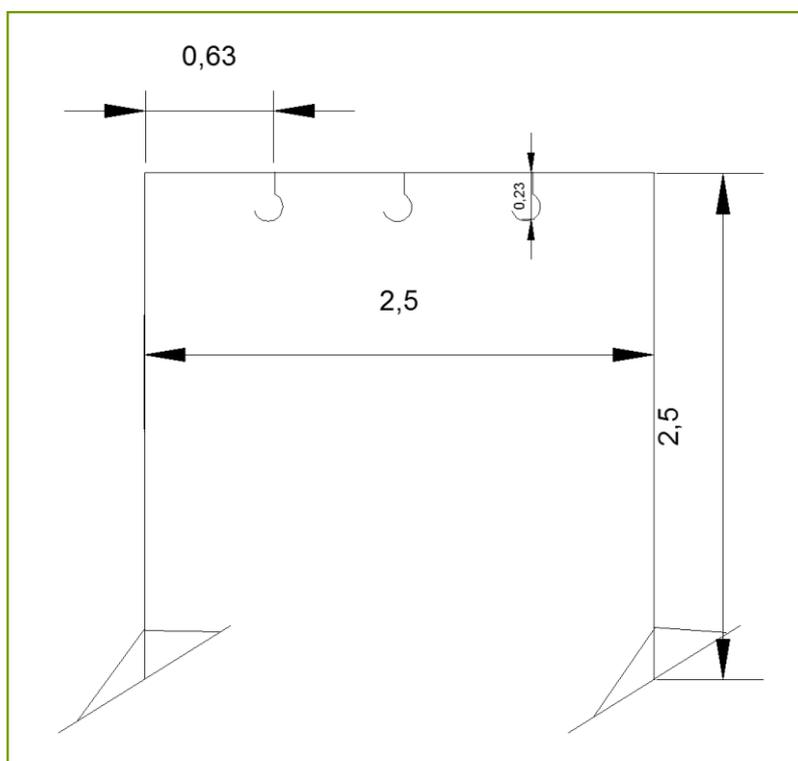


*Diseño de distancias para la apertura de huecos en el tubo PVC para realizar la agricultura urbana vertical (unidad de medida: metro)*

### 3.2 INSTALACIÓN DE LOS TUBOS

A cada tubo se perforo en la parte superior con la finalidad de sostenerlos. Los tubos son colgados con un tirabuzón en una estructura de metal que puede soportar un peso de 250 kilogramos con dimensiones de 3 metros de altura por 2.5 metros de largo, permitiendo que giren los tubos 360°. Para sostener el tubo y el tirabuzón, se utilizó un alambre galvanizado N° 16 en forma de cruz, gomasy volandas de 1/4 de pulgada.

Todo el sistema de agricultura orgánica vertical es instalado dentro de un invernadero de malla antiafido y techo de agrofil.

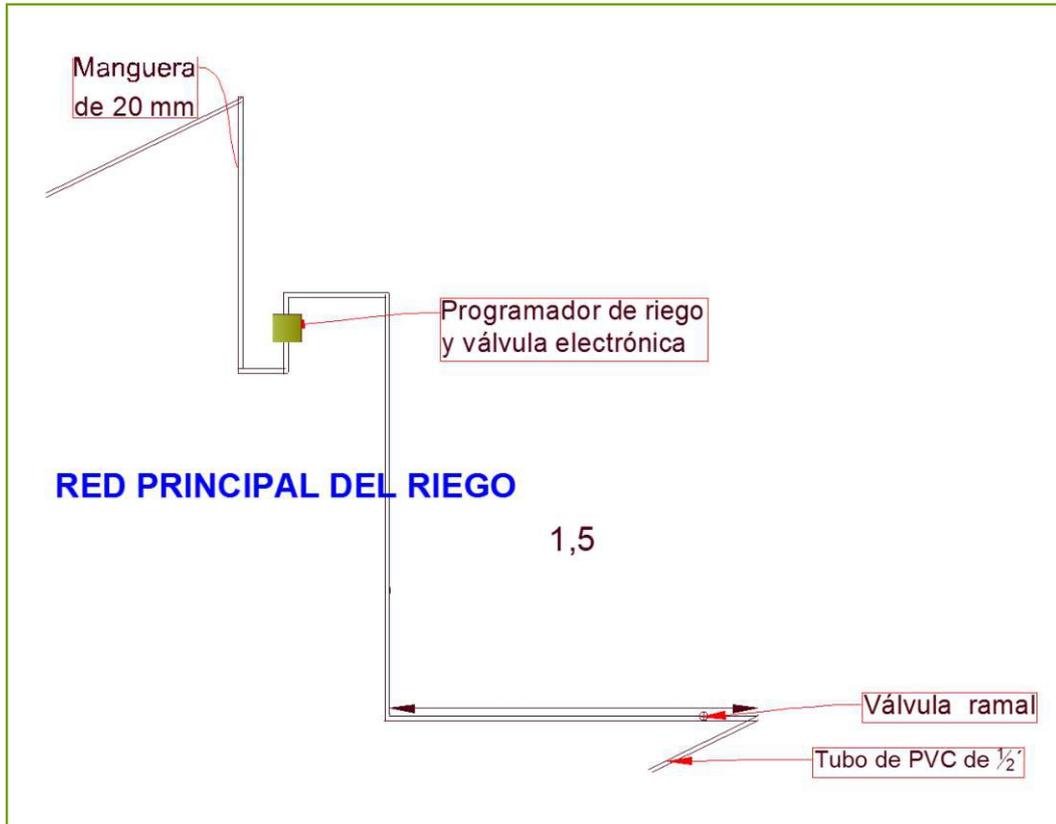


*Diseño de soporte de metal para 03 tubos de PVC para realizar agricultura urbana vertical (unidad de medida: metro)*

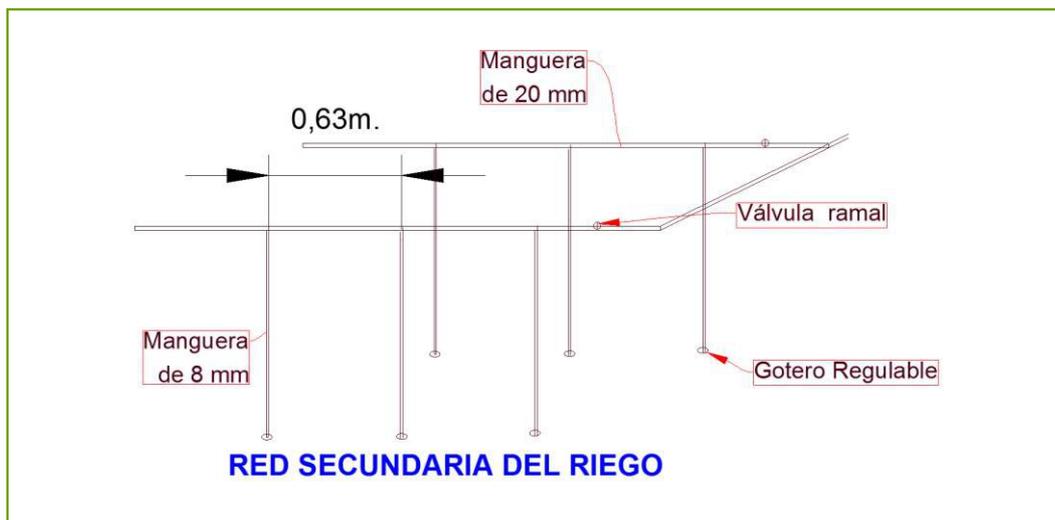
### 3.3 RIEGO TECNIFICADO

Se evaluó primero la instalación de nebulizadores, que no fueron los adecuados. El riego es tecnificado de forma localizada, para cada tubo se instaló un gotero regulable clase 70 R, conducido a través de:

**Red principal:** Comprende la salida de agua de un tubo de PVC de 1/2" de clase 10, siendo adaptado para una manguera de 20 mm con una válvula principal de ramal dentada, la cual pasa por un programador de riego de 3/4"



**Red Secundaria:** Comprende manguera de 20 mm y manguera de 8 mm para luego ser distribuido a cada tubo, al final de la manguera de 8 mm se instaló el gotero.



La frecuencia de riego es programado de forma electrónica (programador de riego) por un tiempo de 30 minutos diarios, durante el prendimiento de las plantas.

### 3.4 SUSTRATO ORGÁNICO

El sustrato que se utilizó fue orgánico, con una mezcla de 1 unidad de humus de lombriz y 1 unidad de piedra pómez (5 mm), permitiendo que tener un menor peso. El humus de lombriz se caracteriza por ser rico en minerales, flora y fauna, estimulantes para el desarrollo y crecimiento de las plantas orgánicas.

En la primera campaña se realizó la siembra de lechugas orgánicas, de la variedad bohemia.

Para mejorar los sustratos, se procedió a realizar el cambio de sustrato en los diferentes tubos, teniendo 02 sustratos diferentes (tratamientos):

Tratamiento 1 contiene: 50% de Humus de lombriz + 50% Piedra pómez

Tratamiento 2: 100% Humus de lombriz.

### 3.5 SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN URBANA

En 06 tubos se realizaron la siembra de lechugas, en 01 tubo se realizó la siembra de fresas. 02 tubos se realizaron la siembra de apio por la poca disposición de la luz solar, y 03 tubos con lechugas que actualmente se encuentran en desarrollo.

#### a) Control de plagas y enfermedades

Las plagas que se presentaron son los pulgones (áfidos) que se controlaron con la aplicación de rotenona, utilizando la cantidad de 2.5 litros de solución, controlando la plaga, ocasionando que las hojas se tornen más verdes y un mayor crecimiento.

#### b) Manejo del riego tecnificado

La aplicación de riego por goteo varía de 30 - 45 minutos por día a través del programador de riego, por las altas temperaturas y clima seco que se presenta en la ciudad de Arequipa.

#### c) Siembra de otros productos

Los orificios de los tubos se ha realizado la siembra directa de rabanitos, con una germinación a los 6 días, teniendo producto a los 25 días. Además se realizó la siembra de apios y fresas

#### d) Producción de azolla (abono orgánico)

Se realizó la implementación de la producción de abono verde, utilizando azolla. Se ubicó, macetas rectangulares de capacidad de 12 litros, colocando debajo de los tubos de la agricultura vertical, para coleccionar el agua filtrada rica en materia orgánica. Luego

que se acumulara la cantidad de 4 litros de agua en cada maceta, se procedió incorporar 3 kilogramos de compost por maceta. La azolla (helecho), se recolectó de la zona de Tuctumpaya- Pocsi, se colocó en cada maceta la cantidad de 500 gramos de azolla. Luego de 8 días se evaluó que tiene un buen prendimiento y se estima que en dos meses se realice la cosecha de la azolla, para utilizarla como abono (venta).

### **3.6 COSECHA Y POST COSECHA**

A los 45 días, las lechugas se encuentran con un número de 8 a 10 hojas, con un peso máximo de 300 gramos, siendo el momento para realizar la cosecha y venta de lechugas (presentación en bolsas). Teniendo un proceso de lavado y embolsado para su comercialización. Los rabanitos se cosecharon a los 25 días.

### **3.7 COMERCIALIZACIÓN**

Para el empaque de las lechugas se usó bolsa brillito de 20" X 15". El producto fue comercializado al distrito ecológico de Mollebaya, en la Feria Verde Thani de Umacollo a cargo de la Sra. Mari Luz Vilca y personal de la institución El Taller. El producto tuvo un precio de venta de S/. 1.00 el paquete de 200 gramos, con un total de 180 paquetes.

## **4. ANALISIS**

En la producción urbana de forma vertical se produjeron 236 lechugas en una área de 6 metros cuadrados, en comparación del sistema de producción tradicional de forma orgánica se produce 54 lechugas, en el suelo con un sistema de riego a gravedad. Es evidente que se tiene una producción mayor de 182 lechugas, permitiendo abastecer a los consumidores.

La innovación para la agricultura vertical orgánica permite que las familias adopten el uso e instalación de todo el sistema, utilizando productos del mercado local (tubos, humus de lombriz, piedra pómez).

Al instalación del riego tecnificado a goteo localizado, ha permitido también un bajo costo por el consumo del agua.

La producción de hortalizas de forma urbana, permite utilizar pequeñas áreas como la azotea, los patios, otros; teniendo productos en cantidad, sin necesidad de tener una jardín o predio agrícola exclusivo para realizar una agricultura orgánica.

El costo total por total para la producción de hortalizas (lechugas) de forma vertical urbana es S/. 878.00 (ochocientos setenta y ocho nuevos soles), teniendo costos variables de S/. 123.00 (cientos veintitrés nuevos soles) y costo fijo de S/. 755.00 (setecientos cincuenta y cinco nuevos soles), entonces la inversión para una producción de 40 lechugas durante 45 días es S/, 146,33 (ciento cuarenta y seis con 33/100), permitiendo recuperar la inversión y obtener ganancia en 90 días. Teniendo en todo el año 8 cosechas de hortalizas (lechugas).

## 5. CONCLUSIÓN

El desarrollo de la innovación ha permitido Desarrollar un paquete tecnológico para el desarrollo de la agricultura urbana.

La innovación de la agricultura urbana vertical orgánica en la ciudad de Arequipa, ha permitido producir hortalizas en pequeñas áreas, obteniendo alimentos sanos sin restos de pesticidas que perjudican la salud de las personas y medio ambiente.

Es una producción de fácil manejo, bajo costo económico y decorativo para las familias que habitan en las zonas urbanas de los diferentes países.

## 6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Chávez, Jorge (2006). Aprende de la experiencia, una metodología para la sistematización. Fundación ILEIA/Asociación ETC Andes.
- Ugas, Roberto (2000). Programa de hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina.

## 7. ANEXOS

Costo total de la innovación de agricultura urbana vertical orgánica				
Concepto	Unidad de medida	Precio	Cantidad	Monto por rubro
<b>Costo fijos</b>				<b>S/. 755.00</b>
Sistema de riego	Unidad	40	1	S/. 40.00
Tubos de 8"	Unidad	140	2	S/. 280.00
Tapones de agua de 8"	Unidad	15	6	S/. 90.00
Piedra pomez	Saco * 40 Kg	20	3	S/. 60.00
Pegamento	Unidad	5	1	S/. 5.00
Programador de riego	Unidad	1	280	S/. 280.00
<b>Costo variables</b>				<b>S/. 123.00</b>
Almacigo de lechuga	Bandejas	18	1	S/. 18.00
Humus de lombriz	Saco * 40 Kg	35	3	S/. 105.00
<b>Costo total</b>				<b>S/. 878.00</b>
Costo por tubo				S/. 146.33



Figura N° 1. Tubos vacíos con pestañas (izquierda) y tubos con perforaciones circulares. Cada tubo tiene una manga raschell.



Figura N° 2. Sustrato para ser llenado los tubos (Piedra pómez y compost)



Figura N° 3. Estructura de metal con el tubo de PVC con pestañas colgado



Figura N° 4. Tubos de PVC colgados, instalados dentro del invernadero



Figura N° 5. Sistema de riego tecnificado para regar los tubos de PVC.



Figura N° 6. Vista panorámica de los tubos instalados con las lechugas de la variedad Bohemia

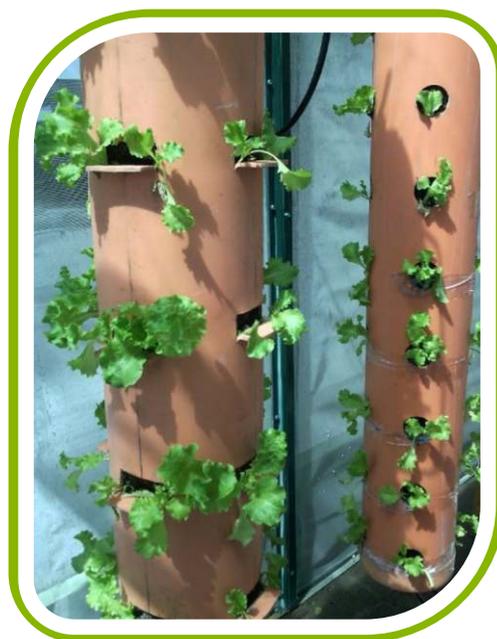


Figura N° 7. Lechugas sembradas en el tubo de PVC bajo el diseño de pestañas.



Figura N° 8. Tuvo sembrado con lechugas bajo el diseño de perforaciones circulares  
Figura N° 8. Hábitat del Helecho azolla.



Figura N° 9. Siembra de azolla en el macetas de plástico.



Figura N° 10. Producción de lechugas a los 36 días de la siembra.



Figura N° 11. Vista panorámica de la producción urbana de lechugas.



Figura N° 12. Cosecha de lechugas



Figura N° 13. Muestra de rabanito cosechados del sistema vertical



Figura N° 14. Lechugas empaquetadas para ser comercializadas

