

UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA



CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) BAJO CONDICIONES DEL VALLE DEL RÍMAC, LIMA

Presentado por:

OSCAR JIMMY LA ROSA VILLARREAL

Trabajo profesional para optar el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

Lima – Perú

2015

FOI
L37
T

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
ÍNDICE GENERAL.....	3
ÍNDICE DE CUADROS.....	5
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE LECHUGA.....	8
2.1 Origen.....	8
2.2 Caracterización de la Especie.....	8
2.3 Importancia.....	8
2.3.1 Valor Nutricional.....	8
2.3.2 Propiedades Medicinales.....	9
2.4 Clasificación Taxonómica.....	9
2.5 Morfología.....	10
2.6 Condiciones Agroecológicas.....	10
2.6.1 Clima.....	10
2.6.2 Suelo.....	10
2.6.3 Agua.....	11
2.7 Cultivares.....	11
2.8 Preparación del Terreno.....	12
2.9 Riego.....	13
2.10 Labores de Cultivo.....	13
2.10.1 Siembra.....	13
2.10.2 Plantación.....	14
2.10.3 Fertilización.....	14
2.10.3.1 Nitrógeno.....	15
2.10.3.2 Fosforo.....	16

43490

2.10.3.3	Potasio.....	16
2.11	Plagas y Enfermedades.....	17
2.12	Cosecha.....	19
2.13	Post cosecha.....	20
2.14	Comercialización.....	21
III.-	SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DE LA LECHUGA EN LA ZONA DE HUACHIPA.....	22
3.1	Descripción de la empresa.....	22
3.1	Características del distrito de Santa María de Huachipa.....	23
3.1.1	Clima.....	23
3.1.2	Suelo.....	24
3.1.3	Agua.....	24
3.2	Cultivares.....	25
3.3	Preparación del Terreno.....	28
3.4	Riego.....	28
3.5	Labores de Cultivo	29
3.5.1	Siembra y Plantación.....	29
3.5.2	Fertilización.....	30
3.6	Plagas y Enfermedades.....	32
3.7	Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	35
3.8	Cosecha y Post cosecha.....	36
3.9	Comercialización.....	40
IV.-	CONCLUSIONES.....	42
V.-	RECOMENDACIONES.....	43
VI.-	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	44
VII.-	ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

N°		Pág.
1	Clasificación Taxonómica de la Lechuga.....	9
2	Principales plagas del cultivo de lechuga.....	17
3	Principales enfermedades del cultivo de lechuga.....	18
4	Temperatura (°C) promedio mensual en la ciudad de Lima.....	22
5	Parámetros biológicos de agua utilizada en riego de vegetales.....	23
6	Fertilización semanal utilizada en la lechuga Iceberg.....	29
7	Fertilización semanal utilizada en la lechugas Romana, Escarola y Lollo Rosso... 29	
8	Flujo del manejo postcosecha en lechuga.....	36
9	Ejemplo de Programación semanal de pedidos por parte de supermercados.....	36
10	Especificaciones de producto requerida por un Supermercado.....	37
11	Volumen comercializado de lechuga en Lima Metropolitana periodo 2013-14....	37

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico

N°		Pág.
1	Temperaturas Máximas y Mínimas para la ciudad de Lima.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

N°		Pág.
1	Tipos de Lechuga: a) Iceberg. b) Romana. c) Escarola. d) Lollo Rosso.....	12
2	Tip Burn en hojas de lechuga tipo romana.....	19
3	Lechuga tipo Iceberg cv. Gala.....	24
4	Lechuga tipo Romana cv. Yerga y Montreal.....	25
5	Lechuga tipo Escarola francesa cv. Cuadraspania y Cabello de Angel.....	25
6	Lechuga tipo Escarola rizada cv. Lirice.....	26
7	Lechuga tipo Lollo Rosso cv. Grenadine.....	26
8	Riego por goteo.....	27
9	Distanciamiento de plántulas.....	28
10	Tanque de fertilización.....	29

11	Momento de cosecha de lechugas tipo Romana y Escarola.....	33
12	Momento de cosecha lechuga tipo Iceberg.....	34
13	Jabas de recolección.....	34
14	Clasificación de lechugas.....	35
15	Integración Vertical del proceso de producción y comercialización de lechuga...	38
16	Limpieza de lechugas para picado.....	38

I.- INTRODUCCION

La agricultura, es la actividad económica influenciada por la diversidad climática, la distribución de los suelos y el relieve de nuestro territorio. En la que participan la mayor cantidad de peruanos que pertenecen a la población económicamente activa (PEA).

Por esta razón, la agricultura, es tema de investigación de numerosos científicos que están en la contante búsqueda de mejorar los ingresos económicos de los agricultores de manera sostenible de la mano del desarrollo.

Debido al incremento de consumo de hortalizas y a la demanda de alimentos libres de sustancias que representan un riesgo para la salud del hombre y para el ambiente, surge la necesidad de implementar tecnología y formas de manejo de producción eficientes que permitan a los agricultores a adquirir competitividad y cumplan con la exigencias que el mercado local actualmente demanda.

El cultivo de la lechuga es uno de los cultivos no tradicionales más importantes de la costa y sierra de nuestro país, con una influencia muy importante en la dieta alimentaria del peruano. El uso de la lechuga es una alternativa para el aprovechamiento de áreas agrícolas bajo las condiciones rurales de nuestro entorno ya que, este cultivo presenta excelentes rendimientos y no requiere de mucha inversión la que puede ser una opción interesante para muchos agricultores cercanos a ciudades como Lima, Trujillo, entre otras.

El objetivo del presente trabajo profesional es mostrar el manejo de la lechuga (*Lactuca sativa*) en el distrito de Santa María de Huachipa – Valle del Río Rímac así como dar a conocer las experiencias adquiridas en la conducción de esta hortaliza.

II.- GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE LA LECHUGA

2.1 ORIGEN

El origen de la lechuga no está muy claro. Se afirma que procede de la India, mientras que otros la sitúan en las regiones templadas de Eurasia y América del Norte, a partir de la especie *Lactuca serriola* (Vera, 2008). Conocida por sumerios, egipcios, persas, griegos y romanos, se trata de una planta cultivada desde hace muchos años, existiendo testimonios escritos de que los romanos ya conocían diferentes variedades, así como diversas técnicas de cultivo. Existen diferentes variedades de lechuga cultivadas actualmente las cuales son el producto de una hibridación entre especies distintas (Lakhsmi, 2009).

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE

La Lechuga es una planta herbácea anual que en estado vegetativo posee un tallo corto carnoso de 2 a 5 centímetros, en el cual se insertan las hojas, capaces o no de formar cabeza, teniendo forma, número, dimensiones y colores variables según la variedad botánica y cultivar. El sistema radicular es denso y superficial. Normalmente es pivotante alcanzando una profundidad máxima de 60 cm, con numerosas raíces laterales en los primeros 30cm. Si el cultivo se lleva a cabo mediante la modalidad de almácigo y trasplante se rompe la dominancia apical y hay fácil regeneración de raíces adventicias, resultando un sistema radicular más ramificado y superficial (Shimizu y Scott, 2014).

2.3 IMPORTANCIA

2.3.1 Valor Nutricional

La lechuga es un alimento rico en vitamina K ya que 100 g. de esta verdura contienen 113 ug. de vitamina K. La lechuga se encuentra entre los alimentos bajos en calorías ya que 100 g. de este alimento contienen tan solo 19,60 kcal.

Entre las propiedades nutricionales de la lechuga cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes: 1 mg. de hierro, 1,37 g. de proteínas, 34,70 mg. de calcio, 1,50 g. de fibra, 220 mg. de potasio, 3 mg. de yodo, 0,23 mg. de zinc, 1,40 g. de carbohidratos, 8,70 mg. De magnesio, 3 mg. de sodio, 187 ug. de vitamina A, 0,06 mg. de vitamina B1, 0,07 mg. de vitamina B2, 0,80 mg. de vitamina B3, 0,11 ug. de vitamina B5, 0,06 mg. de vitamina B6, 1,90 ug. de vitamina B7, 33,60 ug. de vitamina B9, 0 ug. de vitamina B12, 13 mg. de vitamina C, 0 ug. de vitamina D, 0,60 mg. de vitamina E, 28 mg. de fósforo, 0 mg. De colesterol, 0,60 g. de grasa, 1,36 g. de azúcar y 13 mg. de purinas

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Lactuca>). El elevado contenido de vitamina K en esta hortaliza hace que tomar el extracto de lechuga hace que sea beneficioso para una correcta coagulación de la sangre además de ayudar al metabolismo de los huesos.

2.3.2 Propiedades Medicinales

El consumo de hojas frescas se utiliza para aliviar el estreñimiento, la debilidad del estómago, la dispepsia, la mucosidad de la garganta y del pecho. Se dice que las hojas producen efectos refrescantes, tranquilizadores, fortificantes y aperitivos. Se usan para proporcionar un sueño tranquilo y reparador, pues fortifican los nervios; además son ideales para reducir el nivel de azúcar en la sangre. El látex es utilizado como calmante y narcótico (Alvarado et al., 2011).

La decocción y consumo, al mismo tiempo, de las hojas se considera un remedio eficaz contra estreñimiento, acidez, insomnio, dolor de muelas, inflamación de las encías, nefralgia, dolores reumáticos, tos, catarro bronquial, resfrió y ronquidos (Lardizábal, 2005).

2.4 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La lechuga es una planta anual, autógena, diploide con $2n= 18$ cromosomas, perteneciente a la familia Asteraceae y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa L.* (Maroto et al., 1999). En el cuadro 1 se muestra la clasificación Taxonómica.

Cuadro 1.- Clasificación Taxonómica de la Lechuga

Reino	<i>Plantae – Plantas</i>
Subreino	<i>Tracheobionta – Plantas Vasculares</i>
Superdivisión	<i>Spermatophyta – Plantas con semilla</i>
División	<i>Magnoliophyta – Plantas con flores</i>
Clase	<i>Magnoliopsida - Dicotiledóneas</i>
Subclase	<i>Asteridae</i>
Orden	<i>Asterales</i>
Familia	<i>Asteraceae</i>
Genero	<i>Lactuca L.</i>
Especie	<i>Lactuca sativa L.</i>

Fuente: Vega (2013).

2.5 MORFOLOGIA

La lechuga es una planta anual y autógama, perteneciente a la familia Compositae y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa L.*, su raíz que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm. de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones, las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde.

El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado, el tallo es cilíndrico y ramificado, la inflorescencia está compuesta por capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos, las semillas están provistas de pelos simples (Tarigo et al., 2004).

2.6 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS

2.6.1 Clima

Según Japón (1977), la lechuga es una planta de gran adaptabilidad a distintos climas. Puede vivir a temperaturas de 6° C.; pero cuando esta baja de los 0° C., suele sentir sus efectos, que si persisten ocasionan lesiones foliares. Por debajo de los 5° C. la lechuga no emite raíces nuevas, pero si a partir de los 10° C.

La lechuga se desarrolla bien en climas templados frescos, con temperaturas promedio mensuales comprendidas entre 13° y 18°C, con un rango que puede oscilar entre 7° y 24°C, variación que permite su cultivo durante todo el año, utilizando las variedades adecuadas. La temperatura alta, principalmente aquella que supera los 30°C, es el factor más importante que gravita negativamente en la germinación y el posterior desarrollo del cultivo, condicionando el crecimiento (Goites, 2008).

2.6.2 Suelo

Según Rincón (2008), la lechuga es un cultivo que se adapta a cualquier tipo de suelo aunque prefiere suelos ligeros con buen drenaje. Bajo riego por goteo, el suelo no presenta en particular ningún factor limitante para el desarrollo radicular de la planta ni para la producción. No obstante, las características del suelo deben presentar:

- Buena capacidad de infiltración del agua, evitando la acumulación de agua a profundidad radicular que pudiera dar lugar a problemas de podredumbre de raíces y asfixia radicular.
- Ausencia de impedimentos mecánicos que restrinjan el desarrollo radicular.
- Nivel medio-alto de materia orgánica.

- pH próximo a la neutralidad, oscilando entre 6,8 y 7,4. La lechuga es altamente sensible a la acidez del suelo y en menor grado a la alcalinidad, presentando una elevada tolerancia a la caliza.
- Contenidos bajos de cloruros (Cl⁻) y de sodio (Na⁺).
- Contenidos medios-altos de fósforo asimilable (50-60 ppm con extracción Olsen-Watanave) y de K (650-800 ppm extracción con Ac-NH₄).
- Conductividad Eléctrica en extracto de saturación del suelo menor de 3,5 dS/m.

Un buen contenido de materia orgánica en la tierra siempre es útil. Favorece el calentamiento del suelo, buscado en cultivos de primavera. La lechuga es una de las hortalizas más sensibles al exceso de salinidad, si bien, un índice de materia orgánica elevado ayuda a la planta a soportar un grado de salinidad alto. Aunque el aporte de materia orgánica poco degradada, antes de la plantación, no es aconsejable, el estiércol bien descompuesto (color oscuro) favorece el calentamiento del suelo (Halsouet y Miñambres, 2005).

2.6.3 Agua

La lechuga es muy susceptible a la pérdida de agua, debido a que tiene una gran superficie expuesta al ambiente, por lo que se debe cortar en las primeras horas del día; los síntomas de pérdida de agua se reflejan como pérdida de firmeza y turgencia en las hojas y un deterioro en la apariencia de las mismas; pierden su apariencia fresca y se ven marchitas (Cerdas y Montero, 2004).

2.7 CULTIVARES

Según Zambrano (2011) y Casaca (2005) los cultivares de lechuga se pueden clasificar en los siguientes tipos (ver también figura 1):

- **Lechuga Iceberg.** Es la lechuga tradicional de cabeza. Esta lechuga forma un repollo apretado de hojas. Sus hojas crujientes van bien para casi todas las ensaladas.
- **Lechuga Romana.** Tiene una textura quebradiza y un sabor suave lo que hace que combine a la perfección con otros sabores más intensos. No forman un verdadero repollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho.
- **Escarola.** Existe la rizada y la francesa. Ambas tienen un ligero sabor picante, que aviva el sabor de cualquier ensalada y contrasta muy bien con otros sabores.

- **Lechuga Lollo Rosso.** Su color amoratado y el rizo de sus hojas hace que destaque sobre sus compañeras de plato.



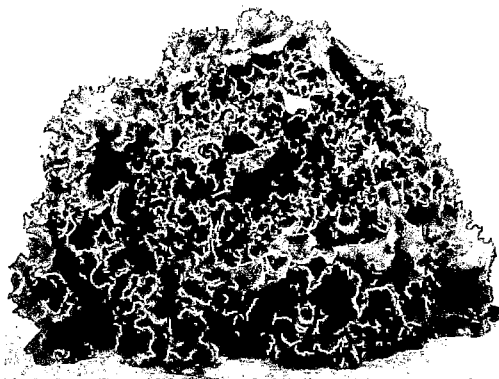
Fuente: www.infoagro.com

a)



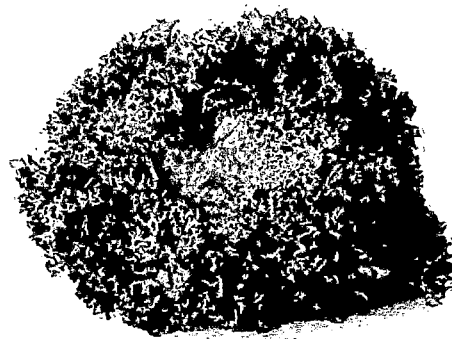
Fuente: www.hortiland.com

b)



Fuente: www.mylagro.com

c)



Fuente: www.mylagro.com

d)

Figura 1.- Tipos de Lechuga: a) Iceberg. b) Romana. c) Escarola. d) Lollo Rosso.

2.8 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Durante la preparación del terreno se debe aplicar un fertilizante que contenga nitrógeno y fosforo. Después de la fertilización, se debe meter una rastra de discos o un arado para terminar de romper los terrones, luego se rastrilla y se nivela. En este paso deberá estar listo el suelo para sembrar, luego se prosigue con la preparación de los surcos (Méndez y Mendoza, 2009).

Se recomienda cultivar lechuga después de leguminosas, cereal o barbecho, no deben cultivarse como precedentes crucíferas. Se deben mantener las parcelas libres de malas hierbas y restos del cultivo anterior. No deberá utilizarse el mismo terreno para más de dos ciclos con dos cultivos a lo largo de cuatro años, salvo que se realice una sola plantación por ciclo, alternando el resto de año con barbecho, cereal o leguminosas (García, 2013).

Como la mayoría de las siembras, la lechuga requiere buena preparación de suelo suelto con aire. Las camas levantadas son ideales para la producción de la lechuga, con distancias entre camas de 1.0 a 1.2 metros (Lardizábal, 2005).

2.9 RIEGO

El riego profundo y menos frecuente es preferible a la irrigación más liviana y con más frecuencia. Regar lugares específicos puede ser necesario en algunos lugares (tales como las orillas de la plantación) que se secan más rápido. Las plantas no deberían sufrir por falta de agua, pero es también importante no dejar que la superficie del suelo esté mojada por largos períodos de tiempo. Ya que se crea un clima propenso para diferentes enfermedades (Kuepper et al., 2002).

Las lechugas necesitan bastante humedad, pero igual que la mayoría de las hortalizas se pudren si tienen agua de más. El agua que haga falta depende de las lluvias y de la humedad del ambiente; para saber que se necesita regar, se toma con la mano un puñado de tierra, se aprieta y se avienta al aire, si el terrón se desmorona en el aire, debe regar, en caso contrario, el suelo tendrá suficiente humedad. En suelos de riego, por lo general se debe regar 5 o 6 veces entre el trasplante y la cosecha, el primero se hace con el trasplante, el segundo, días después y los siguientes cada 20 días. Si hay lluvias o si el tiempo está seco y caluroso, se deben cuidar que los riegos se hagan, es por ello de la importancia de la nivelación del terreno al prepararlo, para que tenga un buen cauce (Méndez y Mendoza, 2009).

2.10 LABORES DE CULTIVO

2.10.1 Siembra

La lechuga es una hortaliza típicamente de trasplante, aunque también puede sembrarse en forma directa. Tradicionalmente la siembra se hace en semilleros, en épocas frías en las

que son ligeramente protegidos. Como el tamaño de la semilla es muy pequeño, suele cubrirse con una capa delgada de suelo (Martínez, 2008).

El número de semillas se estima entre 600 a 1000 semillas por gramo. Se conservan de 3 a 4 años a 10°C y a una humedad relativa del 30% mostrándose muy sensible a los excesos de humedad (Halsouet y Miñambres, 2005). Dependiendo de las condiciones climáticas, las plantas estarán dispuestas para el trasplante entre 60 y 75 días después de la siembra.

2.10.2 Plantación

Existe una gran variación en cuanto a la sistematización del terreno para la plantación y la densidad de plantas. Los distanciamientos de siembra dependen del clima, condiciones del suelo y de la variedad. La densidad entre plantas varía de 40.000 hasta 120.000 por hectárea. La distancia entre hileras depende principalmente del cultivar siendo los más aptos los espacios de 0,80 a 1.00 m a tres bolillos a 0,30 m entre plantas doble hilera (Rodríguez y Santana, 2011).

La duración del ciclo de cultivo aumenta con la densidad de plantación, es decir, la plantación más densa retrasa la maduración del cogollo (Maroto et al., 1999). El trasplante de las lechugas suele hacerse de forma manual, aunque hay un interés creciente en la utilización de trasplantadoras.

Según Japón (1977), fundamentalmente se emplean dos técnicas: con el terreno previamente regado hundiendo la planta con la mano al marco prefijado, o bien, con el terreno seco colocando a dicho marco la planta a golpe de azadilla y regando a continuación. A los dos o tres días se vuelve a regar para asegurar el prendimiento.

2.10.3 Fertilización

La aplicación de fertilizantes para suplir las necesidades de cualquier especie vegetal, bajo ciertas condiciones ambientales, está regida por los niveles de los elementos nutritivos disponibles en el suelo y los requerimientos del cultivo que se trate (Alcalá et al., 2002).

En lo que se refiere a la asimilación de nutrientes existen factores que influyen para que puedan ser asimilables. En los macro nutrientes, es probable que las plantas no presenten ningún síntoma de deficiencia, aunque la asimilación de los micronutrientes no sea posible; pero la falta de asimilación de estos dos presenta drásticos problemas, no solo en el

desarrollo de la planta si no que se hace más susceptible en cuanto a enfermedades y a plagas (Méndez y Mendoza, 2009).

La cantidad de nutrientes que absorbe la lechuga depende de la cantidad de biomasa producida en los distintos órganos de la planta. De ahí que estas varíen considerablemente según la variedad, época de plantación, sistema de riego entre otros factores (Maroto et al., 1999).

2.10.3.1 Nitrógeno

La lechuga obtiene todo el nitrógeno del suelo por absorción de las raíces en forma iónica, preferentemente en forma nítrica (NO_3^-) y menos como amonio (NH_4^+). El nitrógeno es utilizado por la planta para sintetizar aminoácidos, proteínas, clorofila, ácidos nucleicos y enzimas (Rincón, 2008).

El exceso de N en la fase de crecimiento de la lechuga origina un crecimiento desordenado, con hojas excesivamente grandes y frágiles que dificulta el manejo. Se recomienda fertilizar el cultivo con 100 y 200 kg por Ha de N disponible en la zona radical y la cantidad de N disponible para la planta depende directamente del manejo del agua en distintos sistemas de riego. Cuando ésta es insuficiente la absorción del nitrógeno y los rendimientos disminuyen marcadamente y si es excesiva provoca lavado y pérdida de nitrógeno (Aruanil et al., 2008).

La respuesta de la distribución de las raíces de la lechuga, a la disponibilidad del nitrógeno en los primeros 50 cm del suelo, sugiere que el cultivo puede aumentar potencialmente su capacidad de absorción de nitrógeno, en áreas de suelo enriquecidas con nitratos. Sin embargo, por debajo de esa profundidad, las raíces no siguen la distribución del nitrógeno nítrico en el perfil del suelo (Bruno y Pino, 1997).

La deficiencia de nitrógeno en la lechuga provoca disminución del crecimiento y vigor de las plantas, hojas de tamaño pequeño, color verde pálido, tallo hueco y coloración y coloración parda oscura en el xilema. El exceso de nitrógeno provoca gran desarrollo vegetativo, aumento del tamaño de hoja, retraso del acogollado, y mayor sensibilidad al ataque de hongos fitopatógenos como los del género *Botrytis* (Tarigo et al., 2004).

2.10.3.2 Fosforo

Este nutriente desempeña también un papel clave en la nutrición vegetal, actuando en los procesos del metabolismo en los que existe intercambio de energía, como son la fotosíntesis, la degradación de los carbohidratos, etc. En virtud de estas reacciones, el fosforo ejerce una acción estimuladora del desarrollo radicular y formación del cogollo (Maroto et al., 1999).

En la planta, el fosforo se encuentra en forma combinada, formando fosfatos minerales o sustancias complejas para formar combinaciones orgánicas. El fosforo es abundante en los órganos jóvenes de las plantas y se acumula en las semillas como reserva. La mayor parte del fosforo inorgánico (85% - 90%) se almacena en las vacuolas, principalmente en forma de ortofosfato. Interviene en el metabolismo regulando la actividad de diversas enzimas, teniendo gran importancia en la transferencia de energía. El fosforo orgánico es utilizado para la formación de paredes celulares, para la formación de ácidos nucleicos (DNA y RNA) y otros componentes vitales (Rincón, 2008).

Una adecuada cantidad da consistencia a los tejidos, favorece la floración, fecundación, fructificación, y maduración, influye en la cantidad, peso y sanidad de semillas y frutos, favorece el desarrollo del sistema radicular, participa en la actividad funcional de la planta (fotosíntesis), es un factor de precocidad, es un elemento de calidad, haciendo las plantas más resistentes a plagas y enfermedades (Lacarra y García, 2011).

La deficiencia de fósforo en la lechuga provoca un color verde oscuro, el desarrollo se reduce, el tamaño de las hojas disminuye, las hojas más viejas adquieren un aspecto bronceado y en casos extremos las plantas no logran acogollar (Tarigo et al., 2004).

2.10.3.3 Potasio

La lechuga es una planta exigente en abono potásico, debiendo cuidar los aportes de este elemento, especialmente en épocas de bajas temperaturas; y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de equilibrar esta posible deficiencia. En invierno la proporción K/N debe ser mayor que en verano ya que se necesita compensar la deficiencia de luz (García, 2013).

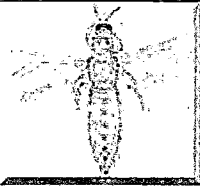



Es activador de muchas enzimas esenciales en fotosíntesis y respiración, activa enzimas necesarias para formar almidón y proteínas, favorece la formación de raíces, y las plantas resisten mejor la sequía, es un elemento de equilibrio y sanidad, aportando mayor resistencia a las heladas, a las plagas y a las enfermedades (Lacarra y García, 2011).

Las plantas con deficiencia de potasio presentan hojas gruesas con un necrosamiento en los bordes que puede llegar a afectar a las zonas internerviales. Las raíces no se desarrollan adecuadamente y las plantas no logran acogollar (Maroto et al., 1999).

2.11 PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el cuadro 2 se puede apreciar las plagas que más frecuentemente atacan al cultivo de lechuga.

Cuadro 2.- Principales plagas del cultivo de lechuga.

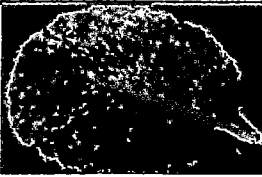




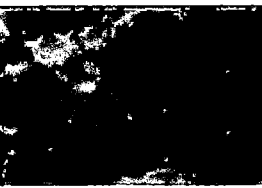
PLAGA	ACCIÓN SOBRE LA PLANTA	IMAGEN
Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	Se trata de una de las plagas que causa mayor daño al cultivo de la lechuga, pues es transmisora del virus del bronceado del tomate (TSWV). Los daños directos ocasionados por las picaduras y las hendiduras de puestas depende del nivel poblacional del insecto.	
Minadores (<i>Liriomyza trifolii</i> y <i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Forman galerías en las hojas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada.	
Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	Produce una melaza que deteriora las hojas, dando lugar a un debilitamiento general de la planta.	
Pulgones (<i>Myzus persicae</i>)	Se trata de una plaga sistemática en el cultivo de la lechuga, siendo su incidencia variable según las condiciones climáticas, pues es vector en la entrada de alguna virosis que haga inviable el cultivo.	

Fuente: Lacarra y García (2011).

En el caso de las enfermedades, estas son un importante factor limitante para la producción cuando no se dispone de cultivares resistentes. La naturaleza y la frecuencia de estas enfermedades dependen de las condiciones locales. Las casi 75 enfermedades de las lechugas conocidas tiene diversas causas y etiologías. Son el resultado de la interacción

entre la planta, el patógeno (bacteria, hongo, virus, fitoplasma o nematodo) y las condiciones ambientales (Michael et al., 2002). En el cuadro 3 se muestran las principales enfermedades que atacan el cultivo de lechuga.

Cuadro 3.- Principales enfermedades del cultivo de lechuga.

PLAGA	ACCIÓN SOBRE LA PLANTA	IMAGEN
Antracnosis (<i>Marssonina panattoniana</i>)	Los daños inician con lesiones de tamaño de punta de alfiler, éstas aumentan de tamaño formando manchas angulosas-circulares, de color rojo oscuro que crecen hasta un diámetro de hasta 4cm.	
Botritis (<i>Botrytis cinerea</i>)	Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se toman amarillas, y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas.	
Mildiu veloso (<i>Bremia lactucae</i>)	En el haz de las hojas aparecen unas manchas de un centímetro de diámetro, y en el envés aparece un micelio veloso; las manchas llegan a unirse unas con otras y se tornan de color pardo.	
Esclerotinia	Se trata de una enfermedad principalmente de suelo. Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose en las más viejas, y continúa hasta que toda la planta queda afectada.	
Septoriosis (<i>Septoria lactucae</i>)	Esta enfermedad produce manchas en las hojas inferiores.	
Virus del mosaico de la lechuga (LMV).	Se transmite por semilla y pulgones. Los síntomas producidos son: moteados y mosaicos verdosos que se van acentuando al crecer las plantas. Dando lugar a una clorosis generalizada, en algunas variedades pueden presentar clorosis foliares.	

Fuente: Lacarra y García (2011).

Existen enfermedades fisiológicas como el 'Tip Burn' (Figura 2), cuyo síntoma es una quemadura en las puntas de las hojas jóvenes, causada por factores como temperaturas excesivas, estrés hídrico, bajo contenido de calcio en el suelo, que derivan en una deficiente traslocación de calcio hacia esa zona de la planta. Otra enfermedad fisiológica

importante es la subida a flor prematura, causada principalmente por altas temperaturas en la etapa adulta (Tarigo et al., 2004).



Fuente: <http://www.redandaluzadesemillas.org>

Figura 2.- Tip Burn en hojas de lechuga tipo romana.

2.12 COSECHA

La recolección de la lechuga puede hacerse de maneras muy diversas, desde el sistema manual hasta sistemas totalmente mecanizados. En pequeñas superficies es bastante frecuente que se practique la recolección manual, dando varias pasadas, mientras que posteriormente en el almacén se procede a la manipulación y envasado aunque a veces de forma manual también se confecciona en el campo (Maroto et al., 1999).

La cosecha se realiza dependiendo de la variedad. El periodo de siembra a cosecha dura aproximadamente de 90 a 100 días. En el campo se cosecha cuando la mayoría (más del 50%) ha formado y alcanzado bien el tamaño deseado debiendo estar lo más sólidas posible. En algunos campos solo se cosecha una sola vez (Alvarado et al., 2011).

Se corta toda la planta y se quitan las primeras hojas. Luego el producto se pone en jabas de plástico para transportarlas a los puntos de distribución. La lechuga es altamente perecedera y se deteriora rápido en temperaturas altas. Se debe tocar lo menos posible (Lardizábal, 2005).

2.13 POST COSECHA

Las características y la calidad de conservación de los cultivos hortícolas están influenciadas por el ambiente y la tecnología de producción. Para proveer alta calidad y valor agregado al producto durante el año, se requiere material superior y optimización en las diferentes etapas de postcosecha. La calidad del producto hortícola es afectada tanto por factores intrínsecos, tales como tamaño, variedad y estado de maduración, como por factores extrínsecos, temperatura, procesamiento, humedad relativa y volumen envasado (Chiesa, 2010).

Según Quintero (2000), la lechuga es susceptible a presentar daños mecánicos, decaimiento, oscurecimiento del tallo y decoloraciones indeseables por causas fisiológicas, patológicas o abióticas, como altas concentraciones de dióxido de carbono acompañadas por bajas concentraciones de oxígeno, daños por congelamiento entre otros.

Uno de los factores más importantes que influyen en la vida postcosecha de los productos hortícolas es la temperatura. La práctica más aconsejable para prolongar la vida útil lo máximo posible es comenzar con la reducción de la temperatura de fruto o planta inmediatamente posterior a su cosecha.

Las variables de mayor importancia que se ven directamente afectadas por la temperatura son la respiración, la transpiración y la producción de etileno. Las tres están vinculadas a procesos que implican el deterioro y la pérdida de atributos de calidad del producto vegetal y se ven reducidas con la disminución de la temperatura de almacenamiento, de manera particular la respiración (Chiesa, 2010).

El uso de refrigeración conlleva a una disminución de los diversos procesos fisiológicos de los productos hortícolas cosechados, manteniendo por mayor tiempo el valor nutritivo y comercial del producto.

En el caso particular de la lechuga, temperaturas de almacenamiento de 0-5 °C y 90-95% de humedad relativa tienen un efecto determinante en la reducción de la respiración y transpiración, lo cual garantiza el mantenimiento de la calidad durante tres semanas. Los cambios que ocurren en la poscosecha no pueden ser detenidos, pero si demorados dentro de ciertos límites (Quintero et al., 2000).

2.14 COMERCIALIZACIÓN

Mientras la oferta y demanda de alimentos han crecido notablemente en el Perú en las últimas décadas, el sistema de comercialización tradicional está demorando en adaptarse a los cambios. La mayor parte de los productos hortícolas frescos que ingresan a Lima se distribuyen a través de los canales tradicionales (Shimizu y Scott, 2014).

Para el caso de la lechuga, esta proviene principalmente de los valles de Chillón, Huaral y Lurín. Gran parte de la producción es distribuida en el gran mercado mayorista de Lima (GMML) ubicado en el distrito de Santa Anita y el mercado mayorista de N 1 – La Parada. Este último aunque físicamente ya no se encuentra funcionando, lo que queda son comerciantes que todavía realizan sus compras y ventas en los alrededores.

Pero a la par de los canales tradicionales existen otros canales de distribución donde agricultores y empresas buscan establecer cantidades, siembras, momentos de cosecha, precios y modos de abastecimiento con un alto grado de precisión. Este canal tiene como principal diferencia una planificación más elaborada que la de un canal tradicional (http://www.infoagro.com/frutas/sistemas_comercializacion_frutas_hortalizas.htm).

Como menciona Escobal (1994), la comercialización agrícola depende de la naturaleza de los mercados involucrados (ya sean éstos de exportación o internos), de la perecibilidad del producto y de la posibilidad de transformarlo (procesamiento agroindustrial). Estas tres características, junto con el tamaño relativo de los agentes que intervienen, determinan la naturaleza del circuito de comercialización por el que deberá atravesar cada producto, desde el agricultor hasta el consumidor, pasando por los acopladores, mayoristas y minoristas. Cada circuito puede ser afectado por un conjunto de variables y políticas distintas, lo que finalmente se reflejará en un margen de comercialización determinado (la diferencia entre lo que paga el consumidor y lo que recibe el productor) y una distribución de éste entre los distintos agentes que intervienen en el proceso.

III.- SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DE LA LECHUGA EN EL DISTRITO DE SANTA MARIA DE HUACHIPA – VALLE DEL RÍO RÍMAC

3.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Los orígenes del vivero SF Almacigos se remontan al año 1982 en la zona de Huachipa-Lima, con la empresa productora y exportadora de rosas FLORES'80 SA. En 1984 su fundador el Sr. **Santiago Fumagalli Galli** decidió iniciar el reto de exportar rosas de manera independiente, constituyendo para ello la empresa INTI FLOWERS SA, logrando con éxito, exportar las rosas al Canadá y Alemania hasta los años '90. Durante este periodo le fueron otorgados 4 premios internacionales por nuestra calidad.

Es en este año en que la economía del país se encontraba al límite del colapso, se tuvo que escoger por una sola actividad de las 3 que realizaba INTI FLOWERS SA, las cuales eran:

- 1.-Vivero, la que consistía en producir plántulas de flores con el uso de bandejas de tecnoport y semillas botánicas al igual que con el enraizado de esquejes obtenidos de un plantel propio de plantas madres.
- 2.-La producción en campo propiamente dicho de cultivos de flores.
- 3.-La cosecha, selección, empaçado y exportación o comercialización de las flores.

Es así que en 1991, INTI FLOWERS SA deja de realizar sus actividades y se formó en ese mismo año la empresa VIVERO SANTIAGO FUMAGALLI IRL quien comienza a abastecer de plántulas de Gypsophilia a pequeñas empresas y agricultores de la zona del Callejón de Huaylas así como posteriormente de plantas de Clavel y Mini clavel para la zona de Arequipa y Lima.

Luego de 6 años de estar ofreciendo plántulas de flores y de realizar ensayos de cómo lograr una plántula de espárragos y tomate de óptima calidad dado el apogeo de estos cultivos, es que se atendió en 1995 la primera orden de plántulas de hortalizas.

No fue hasta 1996 que con el apoyo y financiamiento de dos empresas: ALITEC SA e INAGRO SUR SA, que se logra construir instalaciones para poder cumplir pedidos de unas 300 hectáreas de espárragos a cada una de las empresas mencionadas permitiendo de este modo iniciar el mercado de plántulas de hortalizas en el país.

En el año 1998 por motivo de una sociedad nace SF ALMACIGOS SAC. Un año después en busca de una mayor diversificación de productos, SF Almacigos SAC logra convocar a

un grupo muy importante de Agroindustriales y ofrecerles la idea de realizar un ensayo conjunto de 8 variedades de alcachofa sin espina que había logrado obtener en el mercado mundial de semillas.

Actualmente SF Almacigos SAC se dedica a la producción de hortalizas para los supermercados de Lima, logrando obtener productos frescos de alta calidad e inocuidad, los cuales son comercializados con mucha aceptación.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL DISTRITO DE SANTA MARIA DE HUACHIPA – VALLE DEL RÍO RÍMAC

3.2.1 Clima

La temperatura de la zona es ideal para producir sin ningún problema esta hortaliza. La germinación prospera bien entre los 15 a 18°C. Para el crecimiento, la lechuga exige la diferencia de temperaturas durante el día y la noche. Un desarrollo ideal de la planta requiere temperaturas de 18°C por el día y 15°C por la noche. Pero también puede soportar temperaturas máximas de 24°C y mínimas de 10°C.

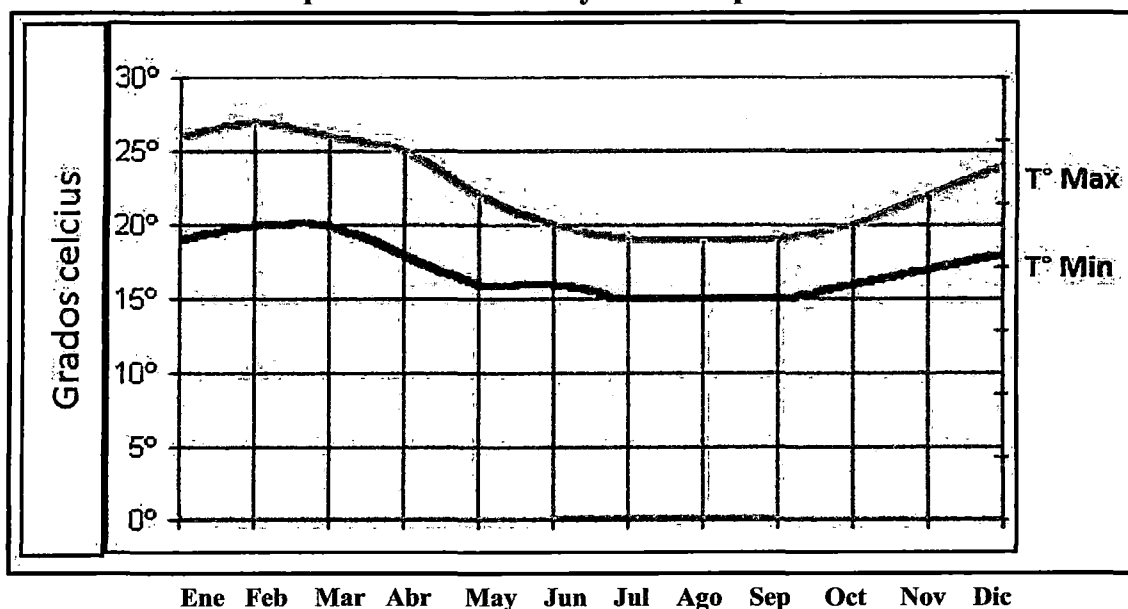
En el cuadro 4 y grafico 1, se muestran las temperaturas promedio mensuales de la ciudad de Lima, las cuales son un referente para la zona de Santa María de Huachipa.

Cuadro 4.- Temperatura (°C) promedio mensual en la ciudad de Lima.

Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max	27°	28°	27°	26°	23°	21°	20°	20°	21°	22°	23°	25°
Min	19°	20°	19°	17°	15°	14°	13°	13°	13°	14°	15°	17°

Fuente: <http://www.tierra-inca.com/meteo/histo/index.php?lg=es&id=lima>

Grafico 1.- Temperaturas Máximas y Mínimas para la ciudad de Lima.



3.2.2 Suelo

El distrito de Santa María de Huachipa se caracteriza por tener suelos de alta productividad, ligeros, arcillosos, con drenaje moderado y un pH que esta alrededor de 7.7. Estas características permiten que la producción de lechugas se realice con normalidad.

3.2.3 Agua

Los recursos hídricos con los cuales se alimenta el fundo, provienen principalmente del Río Rímac por medio de la explotación del agua subterránea a través de un pozo de construcción artesanal. Según Bernabé (2010) la demanda actual de la zona de Huachipa es de 3,935.536 m³ con los cuales se riegan 302.98 hectáreas.

El régimen de descarga es torrencioso e irregular correspondientes a los meses de Enero a Marzo y que es la época de avenidas durante la cual la descarga puede alcanzar los 160 metros cúbicos por segundo. Esta época es la que hace que la capa freática vuelva a niveles deseados para los agricultores que disponen de pozos artesanales y en algunos que tienen pozos tubulares.

Al ser un fundo que abastece a supermercados, estos se preocupan mucho por la calidad del agua. En consecuencia esta debe estar libre de patógenos o algún elemento extraño. Es por eso que se realizan análisis de agua periódicamente para así saber si el recurso hídrico se encuentra dentro los parámetros permitidos, establecidos por SENASA, los cuales se detallan en el cuadro 5.

Cuadro 5.- Parámetros biológicos de agua utilizada en riego de vegetales

PARAMETROS	Unidad	Vegetales Tallo Bajo	Vegetales Tallo Alto
		Valor	Valor
Biologicos			
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	1000	2000(3)
Coliformes Totales	NMP/100ml	5000	5000(3)
Enterecocos	NMP/100ml	20	100
Escherichia coli	NMP/100ml	100	100
Huevos de helmintos	huevos/litro	<1	<1(1)
Salmonella sp.		Ausente	Ausente
Vibrión cholerae		Ausente	Ausente

Fuente: http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/ds_002_2008_eca_agua.pdf

En el anexo 2 detallamos un típico análisis de agua realizado en el laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Mariano Tabusso” de la Universidad Nacional Agraria La Molina en el cual se puede apreciar la no presencia de algún microorganismo que pueda dañar a los consumidores.

3.3 CULTIVARES

Generalmente para determinar el cultivar de lechuga a sembrar se busca un balance de parámetros y caracteres como son tipo de hoja, formación o no de repollo, rendimiento, peso, mayor o menor incidencias de enfermedades y fisiopatías.

Además de la adaptación a diversas condiciones climáticas y en especial a altas temperaturas y días largos, la resistencia a la subida de la flor y a “Tipburn” son objetivos prioritarios buscados al seleccionar un determinado tipo de lechuga. Es por eso que constantemente se prueban diferentes cultivares durante todo el año para así determinar la más idónea en la zona productora.

Cabe mencionar que no solo se buscan características idóneas de las lechugas en el campo, sino también en la etapa de plantin. Se ha podido notar que ciertas variedades se mantienen menos días en bandejas que otras, lo cual resulta importante para acortar el tiempo total de producción.

En otros casos se ha determinado que el exceso de la estadía normal de un plantin en bandejas de germinación afecta marcadamente la formación del repollo en las lechugas de tipo Iceberg, mas no en las otras variedades.

En el Perú a diferencia de otros países nuestro clima no es tan marcado. Se dice que en Europa se siembran de 2 o más variedades por campaña para conseguir una cosecha escalonada y uniforme. Definitivamente la temperatura es el factor más limitante, por los altos valores que se dan en verano.

Dentro de los principales cultivares que mejor han respondido en la zona de Huachipa podemos mencionar:

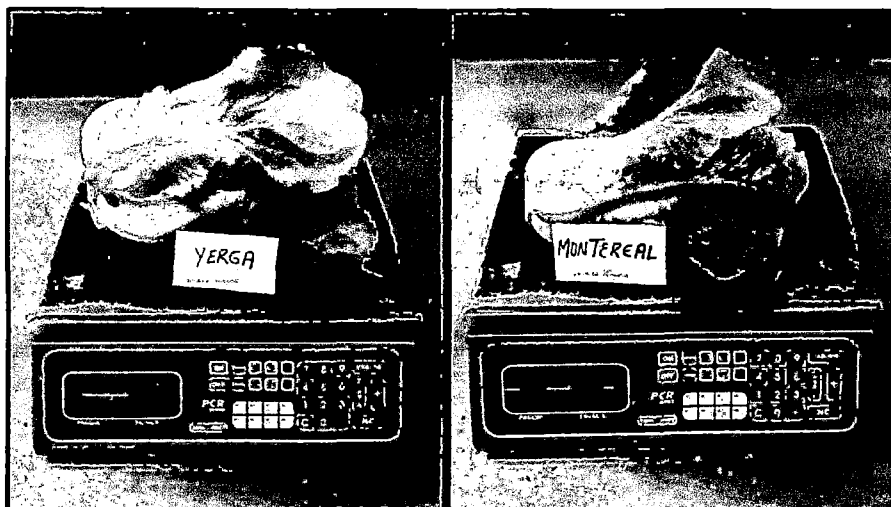
Gala.- lechuga tipo Iceberg (Figura 3). Proveniente de la casa de semilla Vilmorin (Francia). Esta lechuga es sembrada durante todo el año, teniendo rendimientos aceptables, pero con una cierta caída de producción en la época de verano.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 3.- Lechuga tipo Iceberg cv. Gala.

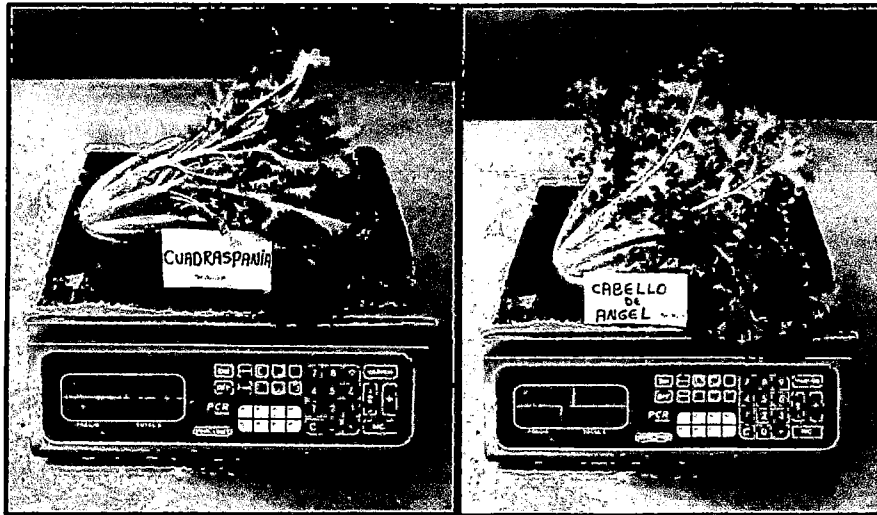
Yerga y Montreal.- son lechugas del tipo romana (Figura 4). Proviene de la casa de semillas Ramiro Arnedo (España). Yerga se siembra en los meses de agosto, septiembre y octubre. Montreal se utiliza el resto del año.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 4.- Lechuga tipo romana cv. Yerga y Montreal.

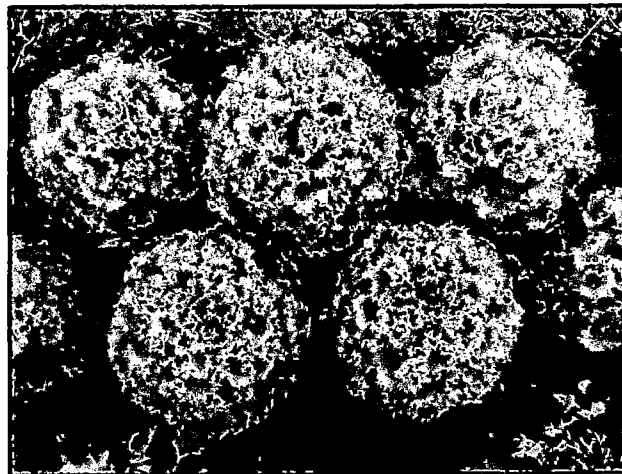
Cuadrspania y Cabello de Angel.- lechugas del tipo escarola francesa (Figura 5). También son distribuidas por la casa de semillas Ramiro Arnedo (España). Cuadrspania prefiere la época de primavera a diferencia de Cabello de Angel que se adapta mejor al invierno.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 5.- Lechuga tipo escarola francesa cv. Cuadraspania y Cabello de Angel.

Lirice.- son lechugas del tipo escarola rizada (Figura 6). Distribuida por la casa de semillas Vilmorin (Francia). Lirice se siembra todo el año.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 6.- Lechuga tipo escarola rizada cv. Lirice.

Grenadine.- es una lechuga del tipo lollo rosso (Figura 7). Distribuida por la casa de semillas Vilmorin (Francia). Sus hojas son gruesas de color rojo oscuro brillante, son de gran volumen y con una excelente resistencia a la subida de flor. También se siembra durante todo el año.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 7.- Lechuga tipo lollo rosso cv. Grenadine.

3.4 PREPARACIÓN DEL TERRENO

En primer lugar se procederá a la nivelación del terreno, especialmente en las zonas donde se pueden formar charcos, seguidamente se procederá al surcado y por último a formar los bancos, luego se procede a marcar la ubicación de las plantas así como a realizar pequeños surcos donde alojaremos la cinta de riego.

Se debe mantener las parcelas libre de malas hierbas y restos de cultivos anteriores. No se utiliza el mismo terreno para más de dos campañas. La desinfección química del suelo no es recomendable, ya que se trata de un cultivo de ciclo corto y muy sensible a productos químicos.

3.5 RIEGO

El riego es una de las operaciones cruciales a la hora de trabajar con lechugas. Es de suma importancia tener siempre la disponibilidad de este recurso, ya que el agua en la lechuga representa el 95% de su composición.

Con un buen programa de riego que cubra las necesidades de las plantas, es posible aumentar el rendimiento y la calidad de la cosecha. Además el riego por goteo, como se puede apreciar en la Figura 8, es útil en la zona de Huachipa ya que el agua es escasa, debido a la presencia de fábricas de gaseosas y cervezas que se encuentran en los alrededores, las cuales hacen que el nivel freático disminuya año tras año.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 8.- Riego por goteo.

En todas las variedades de lechuga, los riegos se darán de manera frecuente y con poca cantidad de agua, generalmente 2 veces a la semana dependiendo del estadio del cultivo, procurando que el suelo quede aparentemente seco en la parte superficial, para evitar podredumbres del cuello y de la vegetación que toma contacto con el suelo.

Los beneficios que trae el riego por goteo en la producción de lechuga son:

- Mejores rendimientos.
- Mejor uniformidad del cultivo.
- Menos escurrimientos y percolación profunda del agua y los fertilizantes.
- La fertilización a través del riego por goteo aporta mayores beneficios, en comparación con las aplicaciones de fertilizantes al costado de los surcos.

3.6 LABORES DE CULTIVO

3.6.1 Siembra y Plantación

Se utilizan plantines para siembra, las cuales se pueden producir en el mismo fundo. La cantidad de semilla utilizada es de 100 gramos para obtener 70 mil plantas en promedio por hectárea. El distanciamiento entre cintas es de 92 cm y entre plantas 30 cm en 2 hileras de plantas por cinta de riego tal como se muestra en la Figura 9. La plantación se realiza en caballones a una altura de 25 cm. para que las plantas no estén en contacto con excesiva humedad, para así evitar los ataques de hongos.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 9.- Distanciamiento de plántulas.

3.6.2 Fertilización

La calidad y el rendimiento de la lechuga son afectados marcadamente por una fertilización deficiente, la cual origina plantas pequeñas, débiles y con algún tipo de coloración fuera de lo normal.

Es por eso que la programación de la fertirrigación es un factor muy importante en la etapa de producción. Un programa se centra en tres puntos esenciales:

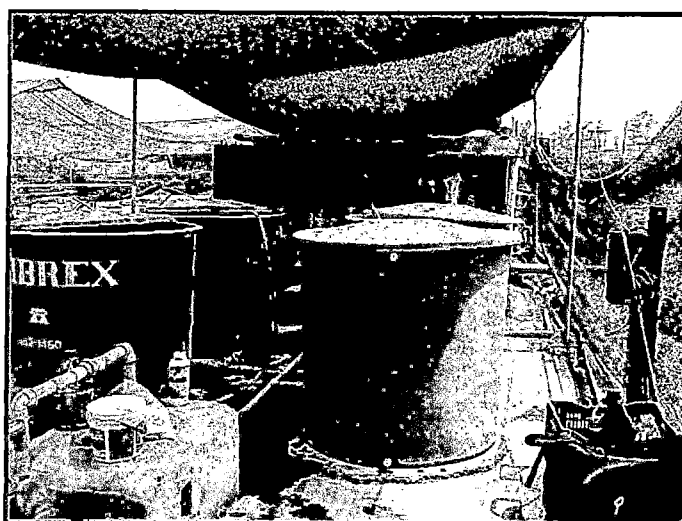
- Absorción de nutrientes por el cultivo en función del tiempo y su distribución en el ciclo de cultivo.
- Características del suelo (fertilidad y salinidad).
- Calidad del agua de riego.

Campaña tras campaña la empresa, en función de los tres puntos mencionados, ha podido tener claro el tipo de fertilización con la cual ha obtenido los mejores resultados.

El plan de fertilización desarrollado presenta nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, empleándose por hectárea 145-80-80-20 kilogramos para la lechuga Iceberg y 120-65-70-30 kilogramos para las lechugas Romana, Escarola y Lollo Rosso.

Las fuentes de fertilizantes solubles utilizadas son Urea (46%N), Fosfato Monoamónico (52%P₂O₅, 34%K₂O), Sulfato de Potasio (52%K₂O) y Nitrato de Calcio (15.5%N, 26.5%CaO).

Estos fertilizantes se mezclan con agua en reservorios especializados tal como se muestra en la figura 10, para luego ser distribuidos a través del sistema de riego.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 10.- Tanque de fertilización.

Hay que recordar que el 60-65% de todos los nutrientes son absorbidos en los primeros 55 a 60 días. En los cuadros 6 y 7 presentamos los programas de fertilización de las lechugas Romana, Escarola, Lollo Rosso y tipo Iceberg respectivamente las cuales son sembradas durante todo el año. Cabe recordar que el tiempo de permanencia en campo de la lechuga Iceberg es menor que el de las demás lechugas, y para esta el número de kilogramos utilizados de los fertilizantes es mayor por ser una variedad que absorbe mayor cantidad de nutrientes.

Cuadro 6.- Fertilización semanal utilizada en la lechuga Iceberg.

Periodo (d.d.t)*	Kg/ha. Semana			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
0-14	10	15	16	-
15-21	11	4	4	-
22-28	11	4	4	-
29-35	13	4	5	-
36-42	13	5	5	-
43-49	14	5	6	2
50-56	15	6	7	3
57-63	17	10	8	4
64-70	15	10	9	5
71-77	14	9	8	3
78-84	12	8	8	3
Total	145	80	80	20
* días después del transplante				

Fuente: SF Almacigos SAC

Cuadro 7.- Fertilización semanal utilizada en la lechugas Romana, Escarola y Lollo Rosso.

Período (d.d.t)*	Kg/ha. Semana			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
0-14	5	6	6	-
15-21	5	3	3	-
22-28	6	3	3	-
29-35	6	3	3	-
36-42	7	4	4	-
43-49	7	4	4	2
50-56	9	5	5	3
57-63	10	5	6	4
64-70	10	6	6	5
71-77	11	7	7	3
78-84	11	7	6	4
85-91	9	4	5	3
92-98	9	3	5	3
99-104	8	3	4	2
105-111	7	2	3	1
Total	120	65	70	30
* días después del transplante				

Fuente: SF Almacigos SAC

3.7 PLAGAS Y ENFERMEDADES

Entre las plagas y enfermedades más comunes que podemos encontrar en las siembras de lechuga bajo las condiciones de Huachipa podemos destacar las siguientes:

Minadores (*Liriomyza huidobrensis*)

Las larvas se alimentan de la hoja formando minas o galerías. Los adultos se alimentan de los exudados que se originan cuando la hembra introduce el ovipositor (estructura por donde coloca los huevos) en las hojas causando las “picaduras de alimentación”. Las hojas fuertemente infestadas pierden su capacidad de producir y se secan. Lo que hace que la apariencia de la hoja no sea atractiva.

Control: se evita el exceso de nitrógeno, mantenemos controlado las poblaciones de adultos mediante trampas amarillas impregnadas con aceite agrícola o en algunos casos utilizamos aceite de uso automotriz. El control químico utilizado para las larvas son productos a base de abamectina o ciromazina.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Los adultos y larvas producen un debilitamiento general de la planta picando y absorbiendo los jugos del tejido vegetal. Además esta plaga es un vector de enfermedades causadas por virus.

Control: aseguráramos la correcta dosis de fertilizantes para dar a la planta una buena nutrición, se eliminan las malezas hospederas además del uso de trampas amarillas. En el caso de los químicos utilizados podemos mencionar alfacipermetrina y metomil.

Pulgonos (*Myzus persicae*)

El ataque de los pulgonos suele ocurrir cuando el cultivo está próximo a la recolección, pero la mayor incidencia se da en la época de verano. Los pulgonos causan daños directos e indirectos, que se pueden reflejar en la disminución del rendimiento y/o calidad del producto a cosechar.

Los daños directos se producen cuando los pulgonos insertan su aparato bucal del tipo picador chupador en los tejidos de las plantas, incorporando saliva tóxica y succionando la savia de todas las partes de las plantas. También trasmite virus.

Control.- se controlan las malezas hospederas, se evita el exceso de nitrógeno y se utiliza trampas pegantes amarillas. Cuando a pesar de utilizar algunos métodos de control las poblaciones de pulgonos no decrecen, se aplican insecticidas específicos como por ejemplo metamidofos y pirimicarb.

Gusano gris (*Agrotis spp.*)

Esta oruga produce daños seccionando el cuello a las plantas más jóvenes. Su ataque es frecuente tan pronto se van logrando plantas tiernas y cuando se dan las circunstancias de encontrarlas les devora las raíces y los tallos.

Control: eliminar malezas antes de la siembra, roturar bien el terreno al momento de la preparación de tierras para exponer las larvas y pupas a la acción de predadores (aves), aplicación de cebos tóxicos en base a melaza de caña, coronta molida y un insecticida como el clorpirifos.

Botritis o moho gris (*Botrytis cinerea*)

Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas, y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco; pero si el ambiente está seco se produce una putrefacción de color pardo o negro.

Control: evitar las altas densidades de siembra, evitar golpes que puedan generar lesiones a las plantas, controlar el riego para que este no sea excesivo. Para el caso de control químico se recomienda un clorotalonil o una carbendazina.

Mildiu (*Bremia lactucae*)

En el haz de las hojas aparecen unas manchas cloróticas de un centímetro de diámetro aproximadamente, y en el envés se observa un micelio velloso; las manchas llegan a unirse unas con otras y se tornan de color pardo. Los ataques más importantes de esta plaga se suelen dar en otoño y primavera, que es cuando suelen presentarse periodos de humedad prolongada.

Control: el más importante control se da en la frecuencia de riegos para no humedecer tanto el entorno de la planta. Para un control químico se utiliza productos a base de mancozeb o metalaxil.

Oidio (*Erysiphe cichoracearum*)

Es una enfermedad que suele desarrollarse tanto en el haz como en el envés de las hojas, cubriéndose las hojas externas de un micelio blanquecino de aspecto pulverulento.

Control: mediante la aplicación de azufre en la primera aparición de la enfermedad o también se puede utilizar químicos a base de carbendazina.

Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Se trata de una enfermedad de suelo, por tanto las tierras nuevas están exentas de este parásito o con infecciones muy leves. La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona del cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques. Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas,

iniciándose en las más viejas, y continúa hasta que toda la planta queda afectada. En el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal.

Control: rotación de cultivos, retiro de rastrojos, aradura profunda. Para el control químico se utiliza productos a base de benomil.

3.8 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

Para **SF Almacigos** el manejo integrado de plagas (MIP) es un sistema muy importante a la hora de reducir daños sobre la producción de lechuga, buscando mantener las plagas a niveles que no causen pérdidas para la empresa.

Dentro de las medidas de combate tomada por la empresa podemos destacar:

Control cultural: Es un método de control preventivo las cuales están orientadas a destruir las fuentes de infestación, como por ejemplo:

- Destrucción de los residuos de cosecha.
- Eliminación de plantas hospederas de las plagas de nuestros cultivos.
- Podas y quemas de órganos infestados.
- Destrucción de pupas en el suelo: mediante la roturación del suelo con el arado.
- Manipular la fecha de siembra de los cultivos, estas se pueden adelantar o retrasar con la finalidad de escapar a las mayores poblaciones de plagas.
- Uso de cultivares que tengan cierto grado de resistencia genética a las principales plagas.

Control etológico: Viene a ser el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes de los insectos. Como por ejemplo:

- Trampas pegantes amarillas.
- Bandejas de plástico con melaza.

Control químico: como ya es conocido los plaguicidas son sustancias que se utilizan para matar o controlar las poblaciones de plagas. Estas pueden ser insecticidas (contra insectos), acaricidas (contra ácaros), nematicidas (contra nematodos), fungicidas (contra enfermedades fungosas), entre otros.

En el anexo 1 se detalla los productos químicos más utilizados, dependiendo de la plaga o enfermedad que ocurre en diferente época del año.

3.9 COSECHA Y POST COSECHA

La cosecha de la lechuga puede hacerse de maneras muy diversas, desde el sistema manual hasta sistemas mecanizados. En el caso de la empresa se practica la cosecha manual, dando varias pasadas y de preferencia en las primeras horas de la mañana.

Las lechugas deben presentar tejidos tiernos, apetitosos y forman buen repollo, tal como se muestra en las figuras 11 y 12. Para saber cuándo está una lechuga para cortar, basta con tocarla con la mano y ver si esta presenta un grado adecuado de dureza en el caso sean lechugas Iceberg que forman repollo.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 11.- Momento de cosecha de lechugas tipo Romana y Escarola.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 12.- Momento de cosecha lechuga tipo Iceberg.

La cosecha de las lechugas tipo Romana, Escarola y Lollo Rosso es más fácil y rápida que las de tipo Iceberg o tipo repollo. Debido a que las primeras son hojas y no forman un repollo globoso como las últimas. Básicamente el criterio de cosecha es el desarrollo del follaje, el cual haya alcanzado el tamaño del cultivar.

Debemos tener en cuenta que el corte de la lechuga debe ser lo más cuidadoso posible; ésta no se tiene que golpear, ni amontonar, sino que una vez cortada se coloca inmediatamente en jabas negras (figura 13), luego son cargadas para ponerla en un camión pequeño con el fin de que las lechugas no tengan que esperar mucho tiempo en el campo. Este camión va al área de empaque donde son descargadas y son colocadas cerca de unas mesas de acero inoxidable, para su inmediato procesado.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 13.- Jabas de recolección.

Es de suma importancia que las lechugas cosechadas se introduzcan en las cámaras de frío lo más pronto posible si no van a ser empacadas inmediatamente.

A la hora de seleccionar, las lechugas son agrupadas, como podemos apreciar en la figura 14, según tamaño y peso que prefiere el cliente. Las lechugas Iceberg suelen envasarse con el repollo mirando hacia arriba. Las Romanas, Escarolas y Lollo Rosso se colocan tendidas. El paso siguiente es introducirlas en bolsas plásticas de grado alimenticio. Luego del embolsado, las lechugas son colocadas en jabas de plástico suministradas por el comprador, para finalmente ser distribuidas.

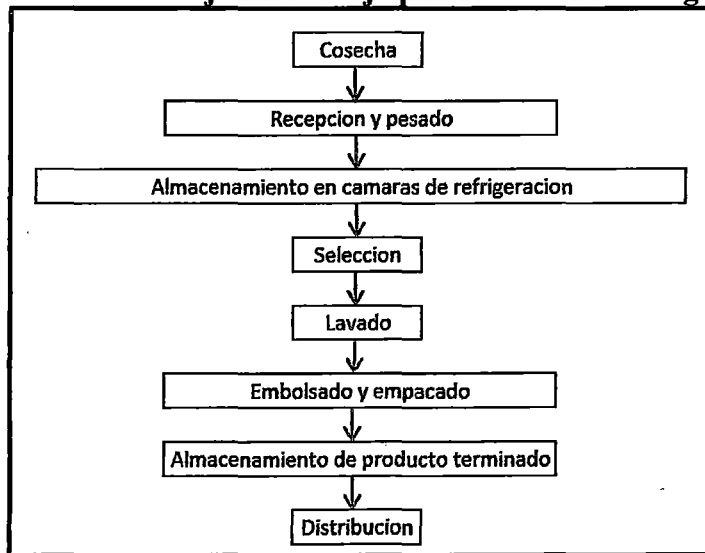


Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 14.- Clasificación de lechugas.

En líneas generales luego de verificar que ya se puede dar paso a la cosecha, se procede con el flujo del manejo postcosecha respectivo, tal como se aprecia en el cuadro 8.

Cuadro 8.- Flujo del manejo postcosecha en lechuga.



Fuente: SF Almacigos SAC

Debemos recordar que la cosecha y la postcosecha están coordinadas con la oficina de logística ya que en función de los pedidos diarios, tal como se aprecia en el cuadro 9, se programan las actividades.

Cuadro 9.- Ejemplo de programación semanal de pedidos por parte de supermercados.

SEMANA 45 – 2014					
Lunes 03	Martes 04	Miércoles 05	Jueves 06	Viernes 07	Sábado 08
- Tottus	- Tottus	- Tottus	- Tottus	- Tottus	- Tottus
Apio 300 unid.	Apio 700 unid.	Brócoli 48 Kg.	Col 240 unid.	Brócoli 80 kg.	Brócoli 60 kg.
Col 1000 unid.	Florete Mix 80 unid.	L. Americana (Iceberg) 500 unid.	Coliflor 200 unid.	L. Crespa 1000 unid.	Coliflor 200 unid.
	Coliflor 200 unid.	L. Roja 500 unid.	L. Crespa 1000 unid.	L. Romana 760 unid.	L. Americana (Iceberg) 900 unid.
	L. Romana 700 unid.	L. Romana 500 unid.	L. Frisse 100 unid.		L. Romana 250 unid.
				- Delosi	
	- Delosi	- Delosi	- Delosi	Col 1500 kg.	
	Col 1500 Kg.	Col 1500 kg.	Col 1500 kg.		
				- Phoenix Foods	
				Col 1500 kg.	
				L. Romana 200 kg.	
				L. Frisse 25 kg.	

Fuente: SF Almacigos SAC

Cabe recordar que cada cliente exige ciertos requerimientos o características por cada tipo de lechuga, en el cuadro 10 se muestran algunos ejemplos.

Cuadro 10.- Especificaciones de producto requerida por un supermercado

Tipo de Lechuga	Peso mínimo (grs)	Presentación	Características del producto	Criterios de Rechazo
Americana o Iceberg	350	1 o 2 por bolsa	-Presenta hojas fuertes, gruesas y rugosas con nervio central desarrollado. -Color de hojas propias de la variedad (roja o ver), bajando la tonalidad en las partes interiores. -Hojas deben turgentes y con olor característico.	-Bordes quemados. -Presencia de podredumbres y marchitez. -Alteraciones mecánicas (magulladuras, cicatrices, grietas, lesiones etc.). -Daños causados por insectos. -Residuos de insecticidas o fungicidas.
Romana	250			
Escarola	300			
Lollo Rosso	250			

Fuente: SF Almacigos SAC

3.10 COMERCIALIZACIÓN

La lechuga todavía tiene un bajo consumo en nuestro medio, aun así su producción y comercialización no ha dejado de aumentar, tal como se puede apreciar en el cuadro 11, pasando de 36,519 Tn en 2013 a 38,517 Tn en el 2014.

(<http://sistemas.minag.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>)

Cuadro 11.- Volumen comercializado de lechuga para Lima Metropolitana periodo 2013-14.

Periodo	Lechuga Americana	Lechuga Romana
	Volumen	Volumen
	(t)	(t)
2013	36,519	123
2014	38,517	141

Fuente: <http://sistemas.minag.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#> / Elaboración propia

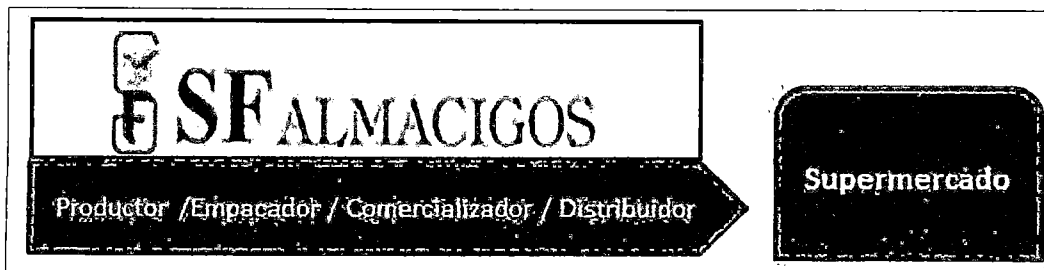
El calendario de comercialización para el conjunto de las lechugas, en la costa peruana, es en todos los meses del año. Siendo los meses de verano (diciembre a marzo) donde se consume la mayor cantidad de esta hortaliza.

En general el consumidor limeño de hortalizas busca una alimentación práctica, que exige el menor tiempo de preparación. En la búsqueda de una alimentación sana, las hortalizas son consideradas como uno de los alimentos más sanos por encima de las frutas. En el caso concreto de las ensaladas, la lechuga como ingrediente principal, viene determinado por su imagen de producto sano, que sustituye o acompaña, cada vez con más frecuencia, a las hortalizas tradicionales gracias a su aspecto de alimentación ligera. Es bien sabido que la calidad juega un papel muy importante a la hora de comercializar las lechugas, es por eso que dentro del concepto de calidad, se incluye desde la primera imagen del producto hasta el embalaje, es decir, la apariencia del exterior, característica esencial a los ojos del exigente consumidor limeño.

En la figura 15, se describe los diferentes roles que toma la empresa a la hora de comercializar lechugas la cual se envía a los supermercados.

A diferencia de otras empresas, **SF Almacigos** se caracteriza por estar integrado verticalmente, esto da una ventaja más que envidiable a la hora de hacer ajustes en el

proceso productivo, costos, verificación de calidad, traslados y otras labores llevadas a cabo al producir las lechugas y colocarlas en el punto de consumo.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 15.- Integración Vertical del proceso de producción y comercialización de lechuga.

Actualmente la empresa comercializa solo un 60% de las lechugas sembradas en campo, debido a la incidencia de plagas y enfermedades que afectan la producción. A pesar de que se emplean diferentes métodos y procedimientos para minimizar su impacto, estas no son las suficientes.

El 40% de lechugas afectadas en campo no presenta las características estéticas que son requeridas por un supermercado, donde son las hojas superficiales las más perjudicadas.

Se está evaluando el uso de las lechugas que representan ese 40%. Pero ya no venderlas por unidades, sino de la forma picada y embolsada. Ya que con una buena limpieza de las hojas superficiales, tal como se aprecia en la figura 16, las lechugas quedan aptas para su consumo y posterior picado. Debemos recordar que al retirar hojas el peso disminuye considerablemente, es por esta razón que no son enviadas a supermercados debido a que no alcanzan el mínimo requerido.



Fuente: SF Almacigos SAC

Figura 16.- Limpieza de lechugas para picado.

IV.- CONCLUSIONES

- Es imprescindible mantenerse en la búsqueda de nuevos cultivares para determinar alternativas a las que ya se encuentran en el mercado.
- Los consumidores siempre consideran al precio de la hortaliza como variable principal para determinar su compra, sin embargo la calidad del producto es otra variable de suma importancia que ya muchos consumidores le están dando el valor que se merece en el momento de elegir un producto hortícola.
- La adecuada manipulación durante la cosecha y la post cosecha es crucial para asegurar la calidad y la inocuidad de la lechuga. Todo esfuerzo dedicado en la reducción de algún factor que altere la apariencia, será favorable para no tener alguna posible sanción o pérdida de venta con algún supermercado.
- La calidad en la producción y comercialización debe ser estudiada en función de tres componentes intrínsecos como son la calidad higiénica - sanitaria, calidad nutricional y calidad organoléptica.
- Es necesario conocer la influencia de los factores de pre y poscosecha que operan sobre la formación y cambio de una característica sensorial en particular, como son la fertilización, la aplicación de enmiendas, el estado de madurez del cultivo, la época de siembra, la elección del cultivar, la intensidad de la luz, el estado de madurez de las hojas, la influencia de los procesos, el almacenamiento y la forma de recolección.

V.- RECOMENDACIONES

- Evaluar nuevos cultivares durante las diferentes estaciones del año, para así determinar alguna que pueda incrementar el rendimiento y/o muestra tolerancia o resistencia a patógenos.
- Implementar parcelas demostrativas para evaluar nuevas dosis de fertilización, nuevos productos químicos para así encontrar una combinación de ambas que nos ayuden a mitigar el impacto de plagas y enfermedades.
- En lo posible hacer rotaciones de cultivos para minimizar el impacto de las enfermedades.
- Realizar labores de manejo del suelo para que estos sean de calidad y alta productividad.
- Una correcta supervisión al personal ayudara a que las pérdidas de lechugas durante la cosecha y la postcosecha se reduzcan considerablemente.
- Mejorar el tiempo de traslado entre el campo y la cámara de enfriamiento luego de la cosecha para así mantener una óptima calidad y fresca alargando la vida útil de las lechugas.
- Se debe analizar la conveniencia de invertir en un mejor manejo poscosecha, antes de pensar en el crecimiento de áreas de cultivo.
- Utilizar los recursos humanos y tecnológicos de la mejor forma para obtener lechugas de alta calidad acorde a los requerimientos que exige el mercado.
- Implementar la producción de lechuga picada para poder utilizar las lechugas dañadas por plagas y enfermedades.

VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ALCALÁ, A. FERNÁNDEZ, N. y AGUIRRE, C. 2002.** Respuesta del Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa* L.) a la Fertilización Nitrogenada. Argentina, Corrientes, Cátedra de Horticultura y Floricultura – Facultad de Cs. Agrarias - UNNE. 4 p.
2. **ALVARADO, D. CHÁVEZ, F. y ANNA, K. 2011.** Seminario de Agro Negocios Lechugas hidropónicas. Universidad del Pacifico. Facultad de Administración y Contabilidad. Lima, Lima. 96 p.
3. **ARUANIL, MC. GILI, P. FERNÁNDEZ, L. GONZÁLEZ JUNYENTL, R. REEB, P. y SÁNCHEZ, E. 2008.** Utilización del Nitrógeno en Diferentes Manejos de Fertilización en Lechuga (*Lactuca Sativa* L.) y su Efecto sobre Algunas Variables Biológicas del Suelo, Neuquen - Argentina. *Agro Sur* 36 (3) 147-157.
4. **BERNABÉ ORELLANO, MA. 2010.** Evaluación de los Recursos Hídricos en la cuenca del Rio Rímac. Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos Área de Aguas Superficiales. Estudio Hidrológico y Ubicación de la Red de Estaciones Hidrométricas en la Cuenca del Río Rímac. Volumen I (Informe Final): 1-225.
5. **BRUNO, A. y PINO, H. 1997.** Forma y Tiempo de Aplicación de Nitrógeno en la Producción de Lechuga. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Revista Forestal Venezolana, Mérida, VE, ULA. 4 p.
6. **CASACA, AD. 2005.** El cultivo de la Lechuga. Documento Técnico. Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola. PROMOSTA. CR. 11 p.
7. **CERDAS ARAYA, MM. y MONTERO CALDERÓN, ME. 2004.** Guías Técnicas del Manejo Poscosecha de Apio y Lechuga para el Mercado Fresco. Ministerio de Agricultura y Ganadería Universidad de Costa Rica. San José, C.R. 72 p.
8. **CHIESA, A. 2010.** Factores Precosecha y Postcosecha que Inciden en la Calidad de la Lechuga. *Horticultura Argentina*, Buenos Aires, AR. 29(68): 28-32
9. **ESCOBAL, JAVIER. 1994.** Comercialización Agrícola en el Perú. Lima: GRADE; AID, 1994. I a Edición: Lima, Lima, PE. 314.

10. **GARCÍA ZUMEL, M. 2013.** El Cultivo de la Lechuga. Cultivos Herbáceos Intensivos. Universidad de Valladolid. España, UVA. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. 32 p.
11. **GOITES, E. 2008.** Manual de Cultivos para la Huerta Orgánica Familiar. Buenos Aires: Inst. Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. Huerta Orgánica. Ed. Lit. II. 634. 136 p.
12. **HALSOUET, P. y MIÑAMBRES, MS. 2005.** La Lechuga. Manual para su cultivo en Agricultura Ecológica. Navarra, España. 16 p.
13. **JAPÓN QUINTERO, J. 1977.** La Lechuga. España, Madrid, Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Neografis, S. L. 20 p.
14. **KUEPPER, G. BACHMANN, J. y THOMAS, RAEVEN. 2002.** Producción Orgánica de Lechugas de Especialidad y Verduras Para Ensalada. NCAT Especialistas Agrícolas. USA. 12 p.
15. **LACARRA GARCÍA, AR. y GARCÍA SANDOVAL, C. 2011.** Validación de Cinco Sistemas Hidropónicos para la Producción de Jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) y Lechuga (*Lactuca sativa* L.) en Invernadero. Tesis Ing. Agr. Xalapa, MX, UV. 51 p.
16. **LARDIZÁBAL, R. 2005.** Manual de Producción #1: Lechuga. Manual de Producción. Jamaica, WI, USAID. 5 p.
17. **LAKHSMI, VM. 2009.** Las Plantas y sus Propiedades Curativas. Ediciones Gnosis Internacional. Biblioteca Mayab. 43 p.
18. **MAROTO BORREGO, JV. , GÓMEZ, AM. y BAIXAULI SORIA, C. 1999.** La Lechuga y la Escarola. España, Valencia, Mundi Prensa. 242 p.
19. **MARTÍNEZ PÉREZ, ZA. 2008.** Algunos Aspectos Epidemiológicos del Moho Blanco de la Lechuga (*Lactuca sativa* L.) en dos Municipios Productores de Cundinamarca. Tesis Microbiología Industrial. Bogotá, CO, Pontificia Universidad Javeriana. 99 p.
20. **MATEUS ZAMBRANO, LA. y MENDOZA MUENTES, PE. 2011.** Comportamiento Agronómico de la Lechuga de Hoja Var. Seda (*Lactuca sativa* L.)

- a la Fertilización Química con Nitrógeno, Fosforo, Potasio y Magnesio, Bajo Riego por Goteo. Tesis Ing. Agr. Santa Ana, Manabí, EC, UTM. 81 p.
21. **MÉNDEZ CASTILLO, H. y MENDOZA GARCÍA, M. 2009.** Evaluación de Tres Variedades de Lechuga (*Lactuca sativa L.*) y Fertilización Química en Santa Rosa, Mpio. De Uruapan, Michoacán. Tesis Ing. Agr. Uruapan Michoacán, MX, UMSNH. 36 p.
 22. **MICHAEL DAVIS, R. SUBBARAO, VK. RAID, RN. y KURTZ, EA. 2002.** Plagas y Enfermedades de la Lechuga. The American Phytopathological Society. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid – Barcelona – México. 79 p.
 23. **QUINTERO, J. ZAMBRANO, M. CABRITA y R. GIL. 2000.** Evaluación en Campo y Postcosecha de Nueve Cultivares de Lechuga (*Lactuca sativa L.*). Rev. Fac. Agron. Trujillo, VE. 10 p.
 24. **RINCÓN SÁNCHEZ, LF. 2008.** La Fertirrigación de la Lechuga. España, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentación (IMIDA), Ediciones Mundi – Prensa. 183 p.
 25. **RODRÍGUEZ PÁRRAGA, JM. y SANTANA INTRIAGO, HF. 2011.** Comportamiento de Tres Cultivares de Lechuga de Hoja (*Lactuca Sativa L.*) con Cinco Distanciamientos de Siembra. Tesis Ing. Agr. Santa Ana, Manabí, EC, UTM. 60 p.
 26. **SHIMIZU, T. SCOTT, GJ. 2014.** Los Supermercados y Cambios En La Cadena Productiva Para La Papa En El Perú. Revista Latinoamericana De La Papa. Vol. 18 (1). 77-104.
 27. **TARIGO, A. REPETTO C. y ACOSTA D. 2004.** Evaluación Agronómica de Biofertilizantes en la Producción de Lechuga (*Lactuca Sativa*) a Campo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, URU, UdelaR. 169 p.
 28. **VEGA ORTIZ, AX. 2013.** Efecto del Ácido Salicílico y Estrés Hídrico en la Calidad de Lechugas (*Lactuca Sativa L.*) Producidas en Invernadero. Tesis Ing. Quim. Org. Santiago de Querétaro, Querétaro, MX, UAQ 51 p.
 29. **VERA MOSQUERA, JN. 2008.** Adaptación y Comportamiento Agronómico de Diferentes Híbridos de Lechuga (*Lactuca sativa L.*) Sembradas Mediante Sistemas

Hidropónicos de Raíz Flotante en la Zona de Babahoyo. Tesis Ing. Agr. Babahoyo, EC, UTB. 71p.

PAGINAS WEB CONSULTADAS

30. www.infoagro.com
31. www.hortiland.com
32. www.mylagro.com
33. <http://www.redandaluzadesemillas.org>
34. http://www.infoagro.com/frutas/sistemas_comercializacion_frutas_hortalizas.htm
35. <http://www.tierra-inca.com/meteo/histo/index.php?lg=es&id=lima>
36. http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/ds_002_2008_eca_agua.pdf
37. <http://sistemas.minag.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>

VII.- ANEXOS

Anexo 1.- Productos químicos utilizados en el manejo de lechuga por la empresa.

Producto	[%] I.A.	I.A.	Dosis (gr/lit ó cc/lit)	Periodo carencia (días)	Justificación	
					Causa	Periodo reintegro (horas)
Absolute 60SC	60	Spiroteram	0.33 o 0.5		Heliothis, Spodoptera, Tuta absoluta, Symmestrichema capsicum, minador, thrip, áfidos	24
Actara 25 WG	25	Thiamethoxam	0.5	28	Mosca Blanca, Prodiplosis, pulgon	
Avaunt 150 SC	15	Indoxacarb	0.5	14	Larvas de lepidópteros	12
Bamectin EC	18	Abamectina	1	7	Acaros, Mosca Minadora	24
Bellis WG	25.2+12.8	Boscalid y pyraclostrobin	0.5	7	Stemphylium; cercospora Manchas foliares en general	4
Botran 83 ak WP	83	Captan	1	25	Phytophthora, phytium, Rhizoctonia, Alternaria	24
Bravo 720	50	Clorotalonil	1.5	7	Rhizoctonia, Botrytis, alternaria, Phytophthora infestance, cercospora	24
Coragen sc	20	chlorantraniliprole	0.2 - 0.4	1	Minador, larvas de lepidópteros	12
Curathane WP	64+8	Mancozeb + Cymoxanil	2.5	8	Phytophthora infestance, Alternaria Solani	24
Cymozate WP	64+8	Mancozeb + Cymoxanil	2.5	14	Phytophthora infestance, Alternaria Solani	12
Dithane M-45NT WP	80	Mancozeb	1 o 2	7 a 14	Mildiu, Rhizoctonia, cercospora, alternaria, Phytophthora infestance.	0
Envidor 240 SC	25.1	Spirodiclofen	0.4	14	Araña Roja, Acaro	12
Fastac EC	10	Alfa cipermetrina	1.5	15	Spodoptera, Scrobipalpa absoluta	
Fiero		Fierro	0.5			
Fitoklin WP	35	Metalaxil			Phytophthora, phytium, mildiu	24
Fordazim 5 FW	50	Carbendazina	1	7	Rhizoctonia, Botrytis, Oidium	24
Furia EC	18	z cipermetrina	1.25	7	Spodoptera Spp	24
Jade 70 WP	70	Imidacloprid	0.25 o 0.5	14 a 21	Mosca Blanca, Cigaritas, Trips, Pulgones.	24
Lancer SC	35	Imidacloprid	0.5 o 1	14 a 21	Mosca Blanca, Cigaritas, Trips, Pulgones.	24
Lorsban 4E	48	Clorpirifos	1.5	7	Spodoptera Spp, Pseudoplusia	
Manzate 200WP	80	Mancozeb	1 o 2	7 a 14	Mildiu, Rhizoctonia, cercospora, alternaria, Phytophthora infestance.	0
Monitor 600	60	Metamidofos	4	21	Prodiplosis	
Movento 150 OD	15	Spirotetramat	1.25	1 a 7	Prodiplosis, Trips, mosca blanca y áfidos	12
Patron 75 WP	75	Ciromazina	0.37	7	Mosca minadora	no indica
Patron 75 WP	75	Ciromazina	0.37	7	Mosca minadora	no indica
Permekill 50 CE	50	Permetrina	1	7	Heliothis, Spodoptera, Pseudoplusia, prodiplosis adultos	24
Previcur-N SC	72	Propamocarb	2	7	Phytophthora capsici, Phytophthora infestance.	24
Proclaim WG	5	Benzoato de emamectina	1	7	Minador, larvas de lepidópteros	12
Protexim 500 FW	50	Carbendazina	1	7	Rhizoctonia, Botrytis, Oidium	24
Quetin EC	18	Abamectina	1	7	Acaros, Mosca Minadora	24
Regent 200SC	20	Fipronil	1.25	14 a 21	Prodiplosis, Trips	24
Ridomil 68 WP	4	Metalaxil + mancozeb	1	15	Phytophthora, phytium, mildiu	24
Sancozeb WP	80	Mancozeb	1 o 2	7 a 14	Mildiu, Rhizoctonia, cercospora, alternaria, Phytophthora infestance.	0
Score 250 EC	25	Difenoconazole	0.5		Stemphylium; cercospora	
Serenade	1.34	Bacilus Subtilis	5 o 10		Stemphylium; cercospora	
S-Kekura WP	80	Captan	1	25	Phytophthora, phytium, Rhizoctonia, Alternaria	24
Sonata		Bacilus Subtilis	5 o 10		Stemphylium; cercospora	
Thalonex 500 F	50	Clorotalonil	1.5	7	Rhizoctonia, Botrytis, alternaria, Phytophthora infestance, cercospora	24
Toran		Permetrina	1	7	Heliothis, Spodoptera, Pseudoplusia	24
Tracer 120sc	11.6	Spinosad	0.33	1	Heliothis, Spodoptera, Tuta absoluta, Symmestrichema capsicum, minador, thrip, áfidos	24
Vexter 4E	48	Clorpirifos	1.5	7	Spodoptera Spp, Pseudoplusia	
Vitavax-300 WP	20 + 20	captan + carboxin	1	no considera	Rhizoctonia, Pythium	3

Anexo 2.- Resultado de análisis microbiológico de agua ozonizada utilizada para la desinfección de lechugas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Perú
Teléfono: 6147800 anexo 274



INFORME DE ENSAYO N° 1308199 - LMT

SOLICITANTE : SF ALMACIGOS
DESCRIPCIÓN DEL OBJETO ENSAYADO
MUESTRA :

1308199) AGUA OZONIZADA

PROCEDENCIA : Huachipa
TIPO DE ENVASE : Botella de plástico
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra x 01 und. x 500 mL aprox.
ESTADO Y CONDICIÓN : En buen estado y cerrado
FECHA DE MUESTREO : 2013 - 08 - 05
FECHA DE RECEPCIÓN : 2013 - 08 - 05
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 2013 - 08 - 05
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2013 - 08 - 12

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Análisis Microbiológico	Muestra 1308199
¹ Recuento de heterótrofos (JFC/mL)	<1
² Detección de <i>Salmonella</i> sp. (/100 mL)	Ausencia
³ Detección de <i>Vibrio cholerae</i> (/100 mL)	Ausencia

Nota: El valor < 1 indica ausencia de microorganismos en ensayo.

Método:

¹SMEWW 21st Ed. 2005, Part 9221. APHA-AWWA-WEF.
²SMEWW 21st Ed. 2005, Part 9260. APHA-AWWA-WEF.

Observaciones:

Informe de ensayo emitido sobre la base de resultados de nuestro laboratorio en muestra proporcionada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin nuestra autorización escrita.

Validez del documento:

Este documento tiene validez sólo para la muestra descrita.

La Molina, 15 de Agosto del 2013

DRA. DORIS ZÚÑIGA DÁVILA

Jefe del Laboratorio de Ecología Microbiana
y Biotecnología "Marino Tabusso"
Universidad Nacional Agraria La Molina


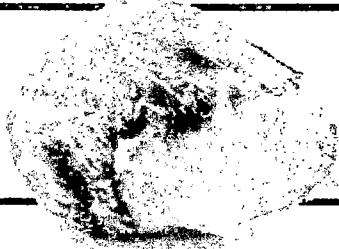
Teléfono: 614 7800 anexo 274

E-mail: lmt@lamolina.edu.pe

LABORATORIO DE ECOLOGIA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGIA "MARINO TABUSSO"

☎ (511) 6147800 anexo 274 E-mail: lmt@lamolina.edu.pe
Apartado Postal 456 - Lima 12 - PERU

Anexo 3.- Ficha Técnica de lechuga tipo Iceberg.

																																						
FICHA TECNICA																																						
PRODUCTO:	Lechuga Americana en bolsa																																					
																																						
Nombre Científico:	<i>Lactuca Sativa</i>																																					
Nombre Común:	Lechuga																																					
Procedencia:	Lima - Chincha - Trujillo																																					
Características del Producto:	presenta hojas fuertes, gruesas y rugosas con nervio central desarrollado , color de hojas verde amarillento blanquecino a veces de color mas oscuro, bajando la tonalidad en las partes interiores, ademas las hojas deben estar turgentes y con olor caracteristico.																																					
Características Microbiológicas:	NTS °N 071-MINSA/DIGESA V.01. Item XIV.2																																					
	XIV.2 Frutas y Hortalizas Frescas Somiprocadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Agentes microbiano</th> <th rowspan="2">Categoría</th> <th rowspan="2">Clase</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Limite por g.</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios Mesófilos</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>10*</td> <td>10*</td> </tr> <tr> <td><i>Escherichia coli</i></td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>10*</td> </tr> <tr> <td><i>Salmonella sp</i></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia/25 g</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td><i>Listeria monocytogenes</i></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia/25 g</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table>	Agentes microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.		m	M	Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10*	10*	<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10*	<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----	<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
	Agentes microbiano						Categoría	Clase	n	c	Limite por g.																											
m		M																																				
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10*	10*																																
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10*																																
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----																																
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----																																
Criterios de Rechazo:	<p style="text-align: center;">Bordes quemados</p> <p style="text-align: center;">Presencia de podredumbres y marchites.</p> <p style="text-align: center;">Alteraciones mecánicas (magulladuras, cicatrices, grietas, lesiones, etc).</p> <p style="text-align: center;">Presencia de suciedad u objetos extraños.</p> <p style="text-align: center;">Daños causados por gusanos o insectos.</p> <p style="text-align: center;">Residuos de insecticidas o fungicidas.</p>																																					
Peso Minimo:	350 grs																																					
Presentación:	bolsa (1 o 2 por bolsa)																																					
Vida Util:	7 días																																					
Distribución:	<p style="text-align: center;">El medio de transporte debe estar limpio y ventilado.</p> <p>El transporte que realiza el despacho deberá ser cubierto por un manto o plástico para evitar que el producto este expuesto al sol, o deberá llegar en un furgón cerrado.</p>																																					
Almacenamiento:	nuestra materia prima y productos terminados se almacenan en camaras de refrigeracion a temperaturas entre 8 a 10°C																																					

Anexo 4.- Ficha Técnica de lechuga tipo romana.



SF ALMACIGOS

FICHA TECNICA

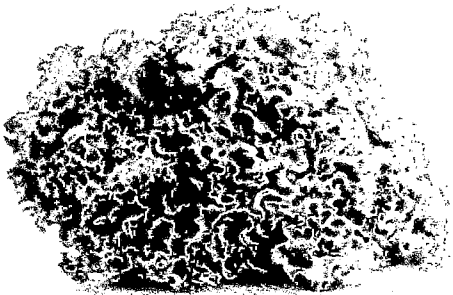
PRODUCTO: Lechuga Romana en bolsa



Nombre Científico:	<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>longifolia</i>					
Nombre Común:	Lechuga					
Procedencia:	Lima - Chincha - Trujillo					
Características del Producto:	presenta hojas fuertes, gruesas y rugosas con nervio central desarrollado, color de hojas verde amarillento blanquecino a veces de color mas oscuro, bajando la tonalidad en las partes interiores, además las hojas deben estar turgentes y con olor característico.					
Características Microbiológicas:	NTS °N 071-MINSA/DIGESA V.01. Item XIV.2					
	XIV.2 Frutas y Hortalizas Frescas Somiprocadas (lavadas, desinfectadas, poladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.					
	Agentes microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.
						m M
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
Criterios de Rechazo:	Bordes quemados Presencia de podredumbres y marchites. Alteraciones mecánicas (magulladuras, cicatrices, grietas, lesiones, etc). Presencia de suciedad u objetos extraños. Daños causados por gusanos o insectos. Residuos de insecticidas o fungicidas.					
Peso Mínimo:	250 grs					
Presentación:	bolsa (1 o 2 por bolsa)					
Vida Útil:	7 días					
Distribución:	El medio de transporte debe estar limpio y ventilado. El transporte que realiza el despacho deberá ser cubierto por un manto o plástico para evitar que el producto este expuesto al sol, o deberá llegar en un furgón cerrado.					
Almacenamiento:	nuestra materia prima y productos terminados se almacenan en camaras de refrigeracion a temperaturas entre 8 a 10°C					

Anexo 5.- Ficha Técnica de lechuga tipo escarola (rizada).



FICHA TECNICA																																						
PRODUCTO:	Lechuga Crespa en bolsa																																					
																																						
Nombre Científico:	<i>Lactuca sativa</i> L.																																					
Nombre Común:	Lechuga																																					
Procedencia:	Lima - Chincha - Trujillo																																					
Características del Producto:	presenta hojas fuertes, gruesas y rugosas con nervio central desarrollado, color de hojas verde amarillento blanquecino a veces de color mas oscuro, bajando la tonalidad en las partes interiores, ademas las hojas deben estar turgentes y con olor característico.																																					
NTS °N 071-MINSA/DIGESA V.01. Item XIV.2 XIV.2 Frutas y Hortalizas Frescas Semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.																																						
Características Microbiológicas:	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Agentes microbiano</th> <th rowspan="2">Categoría</th> <th rowspan="2">Clase</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Limite por g.</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios Mesófilos</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>10⁴</td> <td>10⁶</td> </tr> <tr> <td><i>Escherichia coli</i></td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>10²</td> </tr> <tr> <td><i>Salmonella sp</i></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia/25 g</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td><i>Listeria monocytogenes</i></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia/25 g</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table>	Agentes microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.		m	M	Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶	<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²	<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----	<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
Agentes microbiano	Categoría						Clase	n	c	Limite por g.																												
		m	M																																			
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶																																
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²																																
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----																																
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----																																
Criterios de Rechazo:	Bordes quemados Presencia de podredumbres y marchites. Alteraciones mecánicas (magulladuras, cicatrices, grietas, lesiones, etc). Presencia de suciedad u objetos extraños. Daños causados por gusanos o insectos. Residuos de insecticidas o fungicidas.																																					
Peso Mínimo:	300 grs																																					
Presentación:	bolsa (1 o 2 por bolsa)																																					
Vida Útil:	7 días																																					
Distribución:	El medio de transporte debe estar limpio y ventilado. El transporte que realiza el despacho deberá ser cubierto por un manto o plástico para evitar que el producto este expuesto al sol, o deberá llegar en un furgón cerrado.																																					
Almacenamiento:	nuestra materia prima y productos terminados se almacenan en camaras de refrigeracion a temperaturas entre 8 a 10°e																																					

Anexo 6.- Ficha Técnica de lechuga tipo escarola (francesa).



SF ALMACIGOS

FICHA TECNICA

PRODUCTO: Lechuga Frisse en bolsa



Nombre Científico: *Lactuca sativa* L.

Nombre Común: Lechuga

Procedencia: Lima - Chíncha - Trujillo

Características del Producto: presenta hojas fuertes, gruesas y rugosas con nervio central desarrollado, color de hojas verde amarillento blanquecino a veces de color mas oscuro, bajando la tonalidad en las partes interiores, además las hojas deben estar turgentes y con olor característico.

NTS °N 071-MINSA/DIGESA V.01. Item XIV.2

XIV.2 Frutas y Hortalizas Frescas Semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.

Agentes microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----

Criterios de Rechazo: Bordes quemados
Presencia de podredumbres y marchites.
Alteraciones mecánicas (magulladuras, cicatrices, grietas, lesiones, etc).
Presencia de suciedad u objetos extraños.
Daños causados por gusanos o insectos.
Residuos de insecticidas o fungicidas.

Peso Mínimo: 250 grs

Presentación: bolsa (1 o 2 por bolsa)

Vida Útil: 7 días

Distribución: El medio de transporte debe estar limpio y ventilado.
El transporte que realiza el despacho deberá ser cubierto por un manto o plástico para evitar que el producto este expuesto al sol, o deberá llegar en un furgón cerrado.

Almacenamiento: nuestra materia prima y productos terminados se almacenan en camaras de refrigeracion a temperaturas entre 8 a 10°C

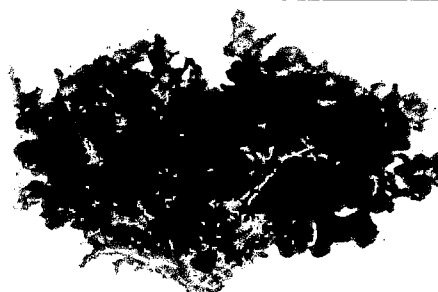
Anexo 7.- Ficha Técnica de lechuga tipo lollo rosso.



SF ALMACIGOS

FICHA TECNICA

PRODUCTO: Lechuga Roja en bolsa



Nombre Científico: *Lactuca sativa* L.

Nombre Común: Lechuga

Procedencia: Lima - Chincha - Trujillo

Características del Producto: presenta hojas fuertes, gruesas y rugosas con nervio central desarrollado, color de hojas rojo oscuro, bajando la tonalidad en las partes interiores. además las hojas deben estar turgentes y con olor característico.

NTS °N 071-MINSA/DIGESA V.01. Item XIV.2

XIV.2 Frutas y Hortalizas Frescas Semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.

Características Microbiológicas:	Agentes microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
						m	M
						Aerobios Mesófilos	1
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²	
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----	
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----	

Criterios de Rechazo: Bordes quemados
Presencia de podredumbres y marchites.
Alteraciones mecánicas (magulladuras, cicatrices, grietas, lesiones, etc).
Presencia de suciedad u objetos extraños.
Daños causados por gusanos o insectos.
Residuos de insecticidas o fungicidas.

Peso Mínimo: 250 grs

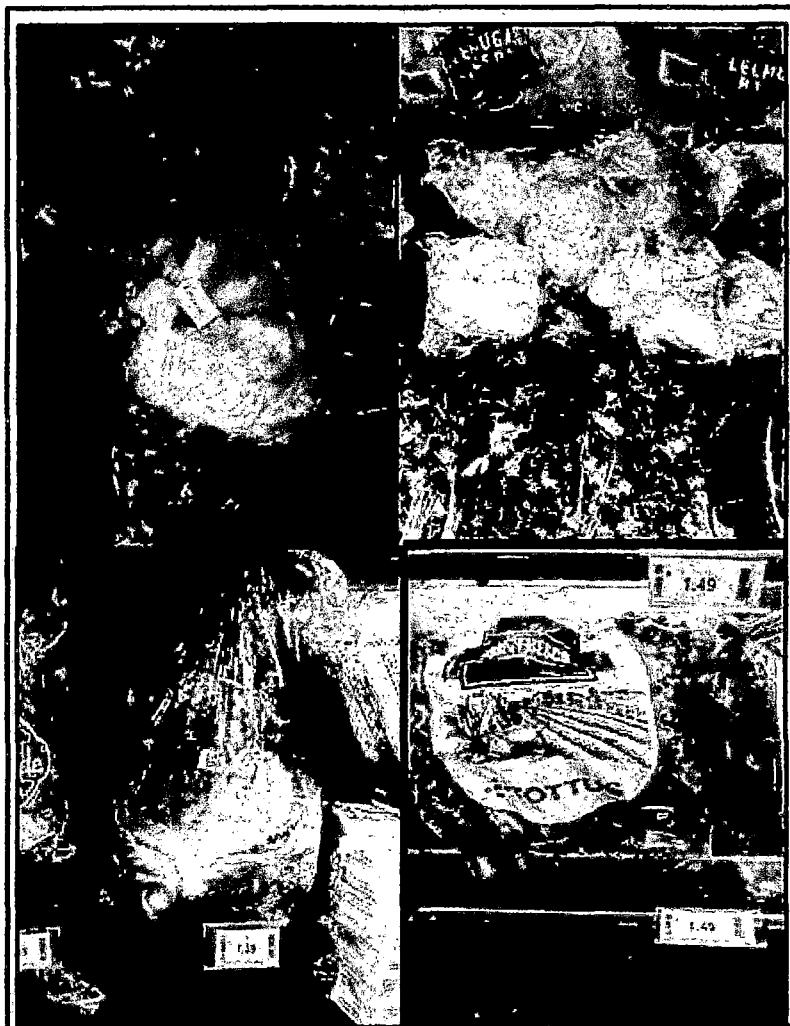
Presentación: bolsa (1 o 2 por bolsa)

Vida Útil: 7 días

Distribución: El medio de transporte debe estar limpio y ventilado.
El transporte que realiza el despacho deberá ser cubierto por un manto o plástico para evitar que el producto este expuesto al sol, o deberá llegar en un furgón cerrado.

Almacenamiento: nuestra materia prima y productos terminados se almacenan en camaras de refrigeracion a temperaturas entre 8 a 10°C

Anexo 8.- Presentaciones de lechuga comercializada en los supermercados.



Fuente: SF Almacigos SAC

Anexo 9.- Transporte utilizado para despacho de lechugas



Fuente: SF Almacigos SAC