

Diseño de encuestas agrícolas basadas en un marco de áreas

Características estructurales y costes de producción
de la agricultura intensiva en Andalucía



Consejería de Agricultura y Pesca

**DISEÑO DE ENCUESTAS AGRÍCOLAS
BASADAS EN UN MARCO DE ÁREAS**

**Características estructurales y costes de
producción de la agricultura intensiva en Andalucía**

DISEÑO DE ENCUESTAS AGRÍCOLAS BASADAS EN UN MARCO DE ÁREAS

Características estructurales y costes de producción de la agricultura intensiva en Andalucía

Autores:

Luis Ambrosio Flores*, Luis Iglesias Martínez**, Carmen Marín Ferrer*,
Julio Montañés Mancera***, Luis Alberto Rubio Pérez***, Victorino
Pecharromán López***, Arturo Serrano Bermejo*

2006

*Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias

** Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas

***Junta de Andalucía; Consejería de Agricultura y Pesca.

Diseño de encuestas agrícolas basadas en un marco de áreas

© *Edita:* Junta de Andalucía. **Consejería de Agricultura y Pesca**

Publica: Viceconsejería. Servicios de Publicaciones y Divulgación

Autores: Luis Ambrosio Flores, Luis Iglesias Martínez, Carmen Marín Ferrer, Julio Montañés Mancera, Luis Alberto Rubio Pérez, Victorino Pecharromán López, Arturo Serrano Bermejo

Colección: Política, Economía y Sociología

Serie: Estadística

Depósito Legal: SE-3708-2006

I.S.B.N.: 84-8474-191-5

Fotocomposición e impresión: J. de Haro Artes Gráficas, S.L.

Parque Ind. P.I.S.A, Mairena del Aljarafe • Sevilla

PRÓLOGO

Los agentes económicos que intervienen en uno u otro de los eslabones de la cadena agroalimentaria demandan, cada vez en mayor medida, información puntual y precisa sobre la actividad agraria. Para dar respuesta a esa demanda, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, a través de su Secretaría General de Agricultura y Ganadería y en el marco de un Convenio de Colaboración suscrito con el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Universidad Politécnica de Madrid, ha desarrollado un procedimiento de diseño de encuestas agrícolas basadas en un marco de áreas para la estimación de superficies, rendimientos y otras características estructurales o técnicoeconómicas de los cultivos hortícolas y, en general, de los cultivos intensivos.

En éste documento y como continuación del publicado en la serie "Informes Técnicas" Nº 68/99, se presenta, paso a paso, la metodología desarrollada, junto con los resultados de su aplicación en las zonas de cultivo intensivo de Almería, Granada, Málaga, Cádiz y Huelva. Se incluye información relativa a las características estructurales y socioeconómicas de las explotaciones hortícolas de cada zona (número y tamaño de las explotaciones, tipo de suelo y de construcción de los invernaderos), y relativa a las características técnico-económicas de los cultivos (alternativa de cultivos, calendario de plantación - recolección, rendimientos y producciones). Cabe destacar, entre los resultados que se incluyen, la estimación de los costes de producción y el cálculo de los resultados económicos y del umbral de rentabilidad de los cultivos en cada zona. La metodología propuesta permite la actualización de toda esta información, con la periodicidad requerida.

Teresa Sáez Carrascosa
Secretaria General de Agricultura y Ganadería

AGRADECIMIENTOS

La Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía ha impulsado la investigación y el desarrollo metodológico en materia de estadísticas oficiales agrarias. En particular, en el marco de un Convenio de Colaboración con el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Universidad Politécnica de Madrid, ha contribuido al desarrollo de los métodos de muestreo que se presentan en este documento, y ha financiado los trabajos presentados como casos de estudio.

Queremos agradecer también la colaboración en este trabajo de Virginia Poderoso Delgado, Jerónimo Pérez Perucha, Carmen María Solana Nieto y Dolores Martín Galán. El trabajo de campo de las encuestas ha sido realizado por los técnicos Rogelio Jalón Sánchez y Nicolás Peña Jaén.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	17
1. MARCOS DE ÁREAS. CONSTRUCCIÓN	19
1.1. Marcos no estratificados con segmentos de límites geométricos ..	21
1.2. Marcos estratificados con segmentos de límites físicos. Procedimiento de construcción	24
1.3. Marcos de áreas para las zonas de cultivo intensivo de Andalucía	27
1.3.1. Delimitación de las zonas de estudio y de los estratos dentro de cada zona	28
1.3.2. Estratificación.....	33
1.3.3. Unidades Primarias.....	35
1.3.4. Codificación	41
2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	43
2.1. Selección de la muestra de segmentos	43
2.1.1. Marcos en retícula. Segmentos de límites geométricos	43
2.1.2. Réplicas.....	47
2.1.3. Marcos estratificados. Segmentos de límites físicos.....	48
2.1.3.1. Muestreo sistemático de réplicas.....	48
2.1.3.2. Muestreo de réplicas por bloques	48
2.1.3.3. Selección de la muestra de segmentos	49
2.1.3.4. La muestra de segmentos en las zonas de cultivo intensivo de Andalucía	50
2.2. La muestra de agricultores en las zonas de cultivo intensivo de Andalucía	52
2.3. Rotación de la muestra	53
3.- RECOLECCIÓN DE DATOS	55
3.1. Recolección de datos para la estimación de superficies cultivadas y demás usos del suelo	55

3.2. Control de calidad de los datos recolectados	60
3.3. Recolección de datos mediante entrevistas a los agricultores	61
4. ESTIMACIÓN	63
4.1. Estimaciones a partir de la muestra de segmentos.....	63
4.1.1. Marcos en retícula no estratificados.....	63
4.1.1.1. La muestra del MAPA (1990) para la estimación de la superficie cultivada y demás usos del suelo	65
4.1.2. Marcos estratificados	70
4.1.2.1. Estimación del total y de la media.....	70
4.1.2.1.1. Muestreo sistemático	70
4.1.2.1.2. Muestreo por bloques.....	72
4.1.2.2. Estimación de la razón: Razones entre variables	74
4.1.2.2.1. Estimador de $COV(\hat{Y}, \hat{X})$: Muestreo sistemático.	75
4.1.2.2.2. Estimador de $COV((\hat{Y}, \hat{X}))$: Muestreo aleatorio por bloques	75
4.1.2.3. Estimación del cambio	76
4.2. Estimaciones a partir de la muestra de agricultores	78
4.2.1. Características estructurales	82
4.2.2. Características técnico-económicas y costes de producción	82
4.3. Marcos múltiples de áreas y listas.....	83
5. USOS DEL SUELO	87
5.1. Almería	87
5.2. Cádiz	88
5.3. Granada	89
5.4. Huelva	90
5.5. Málaga	90
6. ESTRUCTURAS Y COSTES DE PRODUCCIÓN	93
6.1. Almería (Campo de Dalías y Poniente)	95
6.1.1. Características estructurales	95
6.1.1.1. Número y tamaño de las explotaciones	95
6.1.1.2. Regímenes de tenencia.....	95
6.1.1.3. Número y tamaño de los invernaderos	96
6.1.1.4. Tipo de suelo.....	96
6.1.1.5. Construcciones.....	97
6.1.1.6. Mano de obra	97
6.1.2. Características técnicas de los cultivos	98
6.1.2.1. Alternativa de cultivos	98

6.1.2.2. Calendario de plantación y recolección	98
6.1.2.3. Rendimientos.....	101
6.1.3. Costes de producción	101
6.1.3.1. Costes fijos e indirectos	101
6.1.3.2. Costes directos variables	105
6.1.3.3. Mano de obra asalariada	106
6.1.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad	107
6.2. Cádiz.....	113
6.2A. Zona de Conil de la Frontera	113
6.2A.1. Características estructurales.....	113
6.2A.1.1. Número y tamaño de las explotaciones	113
6.2A.1.2. Regímenes de tenencia	113
6.2A.1.3. Número y tamaño de los invernaderos	113
6.2A.1.4. Tipo de suelo	114
6.2A.1.5. Construcciones	114
6.2A.1.6. Mano de obra	115
6.2A.2. Características técnicas de los cultivos	115
6.2A.2.1. Alternativa de cultivos.	116
6.2A.2.2. Calendario de plantación y recolección.	116
6.2A.2.3. Rendimientos.	116
6.2A.3. Costes de producción.	116
6.2A.3.1. Costes fijos e indirectos.	121
6.2A.3.2. Costes directos variables.	122
6.2A.3.3. Mano de obra asalariada.	122
6.2A.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.	127
6.2B. Costa de Cádiz. Zona de Sanlúcar de Barrameda.	127
6.2B.1. Características estructurales.	127
6.2B.1.1. Número y tamaño de las explotaciones.	127
6.2B.1.2. Regímenes de tenencia.	127
6.2B.1.3. Número y tamaño de los invernaderos.	128
6.2B.1.4. Tipo de suelo.	128
6.2B.1.5. Construcciones.	128
6.2B.1.6. Mano de obra.	129
6.2B.2. Características técnicas de los cultivos.	129
6.2B.2.1. Alternativa de cultivos.	129
6.2B.2.2. Calendario de plantación y recolección.	131
6.2B.2.3. Rendimientos	131
6.2B.3. Costes de producción.	131
6.2B.3.1. Costes fijos e indirectos.	131

6.2B.3.2. Costes directos variables.	135
6.2B.3.3. Mano de obra asalariada.	136
6.2B. 4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.	136
6.3. Granada.	140
6.3.1. Características estructurales.	140
6.3.1.1. Número y tamaño de las explotaciones.	140
6.3.1.2. Regímenes de tenencia.	141
6.3.1.3. Número y tamaño de los invernaderos.	142
6.3.1.4. Tipo de suelo.	142
6.3.1.5. Construcciones.	142
6.3.1.6. Mano de obra.	143
6.3.2. Características técnicas de los cultivos.	143
6.3.2.1. Alternativa de cultivos.	143
6.3.2.2. Calendario de plantación y recolección.	144
6.3.2.3. Rendimientos.	146
6.3.3. Costes de producción.....	146
6.3.3.1. Costes fijos e indirectos.....	146
6.3.3.2. Costes variables directos	151
6.3.3.3. Mano de obra asalariada.	152
6.3.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad	153
6.4. Huelva	159
6.4.1. Características estructurales de las explotaciones con fresón	159
6.4.1.1. Número y tamaño de las explotaciones.	159
6.4.1.2. Regímenes de tenencia.	159
6.4.1.3. Mano de obra	160
6.4.2. Rendimientos.	160
6.5. Málaga (Vélez-Málaga)	160
6.5.1. Características estructurales.	160
6.5.1.1. Número y tamaño de las explotaciones.	160
6.5.1.2. Regímenes de tenencia.	161
6.5.1.3. Número y tamaño de los invernaderos.	161
6.5.1.4. Tipo de suelo.	161
6.5.1.5. Construcciones.	162
6.5.1.6. Mano de obra.	162
6.5.2 Características técnicas de los cultivos	162
6.5.2.1. Alternativa de cultivos	162
6.5.2.2. Calendario de plantación y recolección.	162

6.5.2.3. Rendimientos.	165
6.5.3. Costes de producción.	165
6.5.3.1. Costes fijos e indirectos.	165
6.5.3.2. Costes variables directos.	169
6.5.3.3. Mano de obra asalariada.	170
6.5.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.	171
7. REFERENCIAS	175
8. APÉNDICES	179
A1. CUESTIONARIOS	181
A2. DVD-Rom	197

INTRODUCCIÓN

Para los agentes económicos que intervienen en uno u otro de los eslabones que integran la cadena agroalimentaria –los agricultores y/o sus asociaciones profesionales, las industrias de transformación y comercialización, las asociaciones de consumidores y las Administraciones Públicas– es cada vez más importante el disponer, en el proceso de su toma de decisiones, de información puntual y precisa sobre los diversos aspectos de la actividad agraria.

Las Administraciones Públicas, en general, y en particular las del Sector Agrario, principales productoras y usuarias de estadísticas, han respondido a esa demanda creciente de información, apoyando la investigación y el desarrollo metodológico en materia de estadísticas oficiales, por una parte, y creando una nueva normativa sobre esta materia, por otra [Planes Estadísticos de la Unión Europea, Nacionales y Autonómicos]. La Unión Europea ha jugado el papel de catalizador de ese desarrollo metodológico en los últimos años, en particular para las estadísticas relativas a superficies de cultivo y rendimiento de cosechas.

El proyecto MARS –Monitoring Agriculture with Remote Sensing (Decisión CEE 88/503)–, iniciado en 1988 con vistas al establecimiento de un nuevo Sistema de Información Agraria, impulsó en España la investigación y el desarrollo metodológico sobre esta materia. En 1990, la Unidad de Estadística del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación inició, en colaboración con el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Universidad Politécnica de Madrid y los Servicios de Estadísticas Agrarias de algunas CCAA, entre ellas la de Andalucía, el desarrollo de un nuevo procedimiento para la elaboración de las estadísticas sobre superficies de cultivo y rendimientos de cosechas: la “Encuesta de superficies y rendimientos de cultivos” [MAPA(1990), FAO (1996, 1998)].

La 'Encuesta de superficies' del MAPA

Se trata de una muestra sistemática de áreas (segmentos), seleccionada a partir de un marco de áreas no estratificado, cuyo soporte es el Mapa Topográfico Nacional 1:50.000, y en el que los segmentos son cuadrados de 700m por 700m, inscritos en la malla UTM de cuadrícula 1Km por 1Km. La información necesaria para la estimación de superficies se observa directamente sobre los segmentos de la muestra, en una sola visita realizada entre Abril y Junio.

Para los cultivos extensivos, la precisión de las estimaciones de la 'Encuesta de superficies' es satisfactoria. Sin embargo, para los cultivos

intensivos y, en general, para todos los cultivos muy localizados en el espacio, las estimaciones de la "Encuesta" no alcanzan el nivel de precisión requerido. La concentración espacial de los cultivos intensivos determina que, en unos casos, la tasa de muestreo de la "Encuesta" resulte insuficiente, mientras que en otros la muestra puede ser de tamaño adecuado pero estar mal repartida. Por otra parte, los cultivos intensivos, en particular los hortícolas, se suceden a lo largo del año dentro de una misma parcela, en función de las condiciones cambiantes del mercado, por lo que la información directamente observada sobre los segmentos de la muestra en una sola visita, es insuficiente para estimar la superficie total anual de cada cultivo intensivo y la del conjunto de ellos.

La 'Encuesta sobre cultivos intensivos' de la Junta de Andalucía.

La Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, a través de su Servicio de Estudios y Estadísticas y en colaboración con el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Universidad Politécnica de Madrid, ha desarrollado un procedimiento de diseño de encuestas agrícolas basadas en un marco de áreas para la estimación de superficies, rendimientos y otras características estructurales o técnicoeconómicas de los cultivos hortícolas y, en general, de los cultivos intensivos. Se trata de una muestra aleatoria de segmentos seleccionada a partir de un marco de áreas estratificado, con segmentos de límites físicos, identificables y permanentes [FAO (1996)] y de una muestra aleatoria de cultivadores, seleccionada a partir de la muestra de segmentos. La estratificación permite ajustar la tasa de muestreo a las características de los distintos estratos y mejorar el reparto de la muestra ajustando, en cada estrato, el tamaño del segmento al idóneo. La muestra de cultivadores permite recoger la información necesaria y no observada directamente sobre la muestra de segmentos, para la estimación de la superficie y el rendimiento de los cultivos practicados a lo largo del año, así como para la estimación de cualquier otra característica estructural o técnico-económica.

En este documento y como continuación del publicado en la serie "Informaciones Técnicas" nº 68/99 [Ambrosio *et al* (1999)] se presenta, paso por paso, una metodología para el diseño de encuestas agrícolas basadas en un marco de áreas: (i) Construcción del marco de áreas (epígrafe 1), (ii) Selección de la muestra de segmentos y de la muestra de agricultores (epígrafe 2), (iii) Recogida de información (epígrafe 3) y (iv) Cálculo de las estimaciones y del error de estimación (epígrafe 4). Asimismo se presentan los resultados de las encuestas diseñadas con esta metodología para la caracterización estructural y técnico-económica de los cultivos intensivos de Andalucía [Almería (Campo de Dalías, Níjar y Bajo Almanzora), Cádiz (Conil de la Frontera-Barbate, San Lucar de Barrameda-Chipiona, Nueva Jarilla y San Martín) Granada (Costa), Huelva (Costa) y Málaga (Costa Oriental y Valle del Guadalhorce)].

1. MARCOS DE ÁREAS. CONSTRUCCIÓN.

Para la selección de una muestra aleatoria se requiere un marco de muestreo. Un marco de muestreo es el conjunto de materiales que sirven para delimitar, identificar y facilitar el acceso a los elementos de la población a muestrear. El marco también incluye información auxiliar útil para el diseño del procedimiento de selección de la muestra y/o en el proceso de estimación [Groves (1989)].

Un marco de muestreo deseable es aquel que reúne las siguientes características:

- (i) Comprende a todos los elementos de la población, sin duplicaciones.
- (ii) Proporciona un medio para identificar inequívocamente cada unidad de muestreo.
- (iii) Ordena las dos características anteriores de modo que la selección aleatoria de la muestra puede ser llevada a cabo de manera eficiente.

Los marcos de muestreo de uso frecuente son marcos de lista, ó marcos de áreas, ó marcos mixtos de áreas y lista. En agricultura, el ejemplo más ilustrativo de marco de lista es un directorio de explotaciones agrarias. Un marco de áreas es una partición o segmentación del territorio sobre el que se asienta una población, en unidades de muestreo ("segmentos").

La segmentación se realiza sobre mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite o cualquier otra representación gráfica del territorio. Los elementos de la población se identifican unívocamente a partir del segmento al que pertenecen.

Es sabido que los marcos de lista raramente reúnen la característica (i), ni tampoco la (ii) por omisión o repetición de algún elemento de la población; en cambio suelen incluir información auxiliar muy valiosa para el diseño del procedimiento de selección de la muestra y del procedimiento de estimación. Los marcos de áreas suelen reunir las tres características deseables pero contienen poca información auxiliar. El marco mixto trata de reunir las ventajas de los marcos de lista y de áreas (ver epígrafe 4.3).

El marco de áreas presenta numerosas e importantes ventajas respecto del marco de lista, aunque también algunos inconvenientes [U.S.D.A. (1983), Cotter y Nealon (1987)]:

a) Ventajas.

- (1) **Versatilidad.**- Los posibles usos de un marco de áreas son muy numerosos: puede ser utilizado tanto para recoger datos directamente observables sobre el terreno (superficies cultivadas y otros usos del suelo, rendimientos de cosechas y cualquier otra característica ligada al suelo), como para recoger datos no observables directamente sobre el terreno tales como ciertos datos relativos a la economía de las explotaciones agrarias (estructura de las explotaciones, características técnico – económicas de los cultivos, costes de producción, ingresos y rentas). Los datos no directamente observables sobre el terreno se recogen mediante entrevistas a una muestra aleatoria de agricultores, seleccionada a partir del mismo marco de áreas.
- (2) **Total cobertura.**- El marco de áreas es completo en el sentido de que comprende siempre a todos y cada uno de los elementos de la población asociada al marco, con tal de que no se excluya del mismo área alguna. Esto es importante porque es una condición necesaria para obtener estimaciones insesgadas de las características en estudio.
- (3) **Medida de la precisión.**- El marco de áreas presenta la ventaja de permitir la construcción de estimadores insesgados cuya precisión puede ser estimada a través de la varianza. El coeficiente de variación es una medida del grado de precisión de las estimaciones (error de muestreo), derivado de la varianza y de uso más frecuente que ella.
- (4) **Reducción de los errores ajenos al muestreo.**- La fotografía aérea es uno de los elementos básicos del muestreo de áreas. Su empleo durante la recogida de datos, en particular si éstos se recogen mediante entrevistas, permite al encuestado visualizar las parcelas a las que se refieren las preguntas del cuestionario, lo que contribuye a evitar errores en las respuestas. Asimismo, sobre la base de la fotografía es posible recoger cierta información que servirá para el posterior tratamiento del problema de la "no respuesta".
- (5) **Longevidad.**- El marco de áreas es duradero: puede ser utilizado durante años sin necesidad de actualización de las unidades de muestreo. La vida media de un marco de áreas se estima entre 15 y 20 años.

(6) **Reducción de los costes de muestreo.**- En un marco de áreas las unidades de muestreo son conglomerados de elementos de la población (parcelas o explotaciones) y es sabido que el muestreo de conglomerados permite una reducción de los costes del muestreo, al reducir los costes de desplazamiento entre unidades de observación.

b) Inconvenientes.

(1) **Actividades menores subrepresentadas.**- Las actividades raras o muy localizadas no estarán bien representadas en una muestra de áreas. Sin embargo, para estos casos es posible desarrollar marcos suplementarios: marcos mixtos de áreas y listas (véase epígrafe 4.3).

(2) **Sensibilidad a los "outliers".**- En una muestra de áreas, la presencia de ciertas unidades de muestreo extremas ("outliers"), muy distintas de la media, puede influir muy desfavorablemente sobre las estimaciones y su precisión. Una solución a este problema consiste en identificar los "outliers" antes de la selección de la muestra y en muestrearlos independientemente de los "no-outliers", o bien utilizar estimadores robustos respecto de este problema (véase epígrafe 4.3).

1.1 Marcos no estratificados con segmentos de límites geométricos.

Los propios sistemas cartográficos establecen ya una partición del territorio, de modo que son en sí mismos marcos de áreas. Las proyecciones UTM (Universal Transversa Mercator) de meridianos y paralelos son rectas. A partir de este sistema de referencia es posible construir una retícula, mediante rectas paralelas a los ejes de coordenadas. La retícula así definida es una partición del territorio en estudio y, como tal, es un marco de áreas en el que el segmento es la cuadrícula resultante. En este marco, una unidad de muestreo queda unívocamente definida por las coordenadas (UTM) de uno de sus vértices (Gallego et al (1994)).

En España, el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50) (en proyección UTM), recubre todo el territorio nacional y de él se derivan los de menor escala, por lo que es una buena base para un marco de áreas a nivel nacional. La Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos, que anualmente lleva a cabo el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA), utiliza este marco de áreas [M.A.P.A. (1990), F.A.O. (1998)]. La Figura 1 muestra la disposición de las Hojas del MTN50 correspondientes a Andalucía y la Figura 2 el detalle de una de las hojas editadas por el Servicio

Geográfico de Ejército. En estas hojas figura impresa la retícula de malla 1 Km. por 1 Km. (cuadrícula kilométrica) y las coordenadas UTM de cada uno de sus vértices. Con trazo más grueso figura también la malla de 10 Km. por 10 Km. (bloque), que agrupa a 100 cuadrículas kilométricas. Las coordenadas de un vértice cualquiera de una cuadrícula kilométrica cualquiera permiten identificar el bloque al que pertenece y su posición dentro del mismo: la última cifra de la abscisa y la última de la ordenada corresponden respectivamente a la abscisa y la ordenada de la cuadrícula kilométrica respecto del vértice Suroeste del bloque al que pertenece, tomado como origen; las restantes cifras definen las coordenadas del bloque, respecto del origen correspondiente al huso. La posición de la cuadrícula kilométrica dentro del bloque juega un papel esencial en el procedimiento de selección de la muestra. El código de identificación de los segmentos consta del número de la Hoja del MTN50 a la que pertenece (fila y columna en la Figura 1, contando desde el vértice Noroeste del mapa de España) y de las coordenadas del vértice Suroeste de la cuadrícula de la malla UTM de 1 Km. por 1 Km.

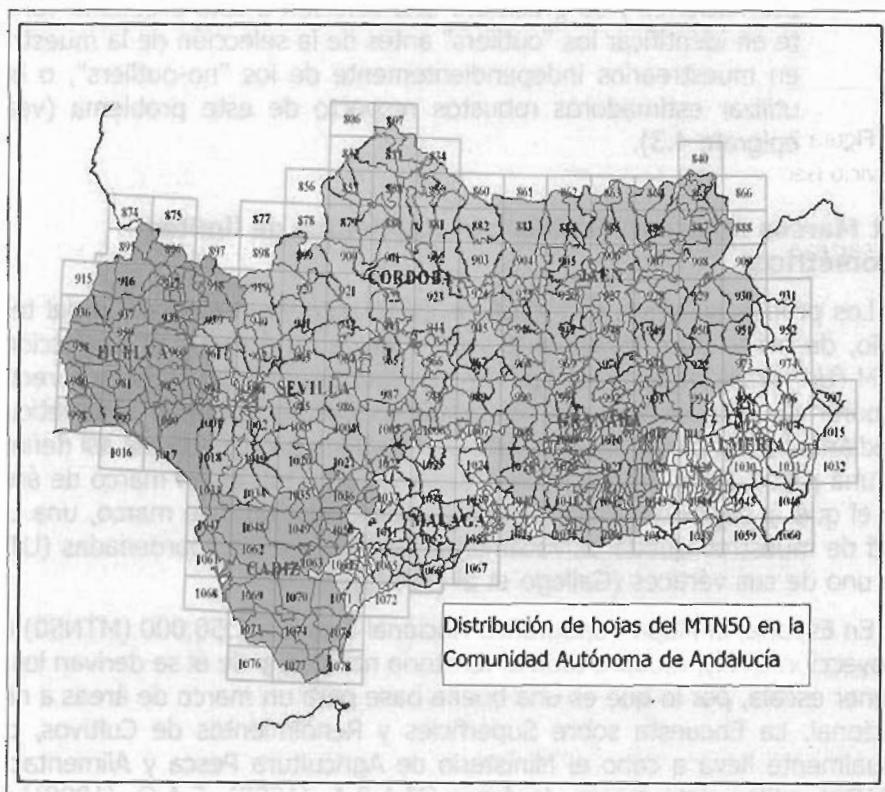


Figura 1. Hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 correspondientes a la Comunidad Autónoma de Andalucía.

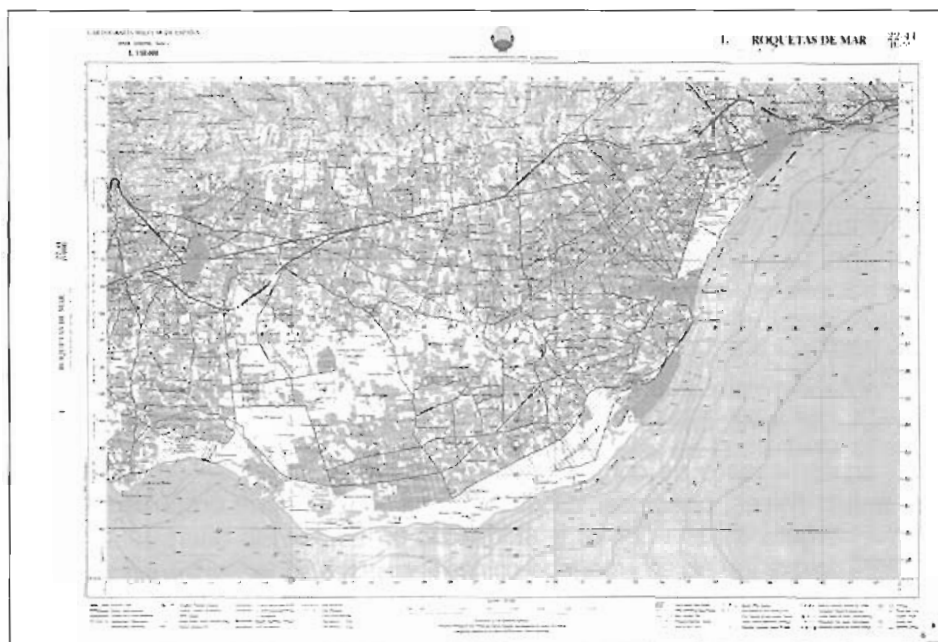


Figura 2. Reproducción de la Hoja 22-44 (1.058) de la Serie L, escala 1:50.000, del Servicio Geográfico del Ejército.

El segmento utilizado en la "Encuesta" del M.A.P.A.: tamaño y forma.

En España, la cuadrícula de 1 Km. por 1 Km. (100 hectáreas) resulta grande como unidad de muestreo para la investigación en campo, dado el elevado grado de parcelación de la superficie cultivada: por término medio comprende 43 parcelas. Una de las fases del trabajo de campo consiste en deslindar las parcelas contenidas en el segmento y en asignarles el código correspondiente al uso del suelo. Los errores de deslinde y asignación de códigos (errores ajenos al muestreo) crecen con el número de parcelas por unidad de muestreo, según se ha observado en las experiencias realizadas en varios Estados miembros de la UE. En estas experiencias se ha constatado que con un tamaño del segmento que corresponda a un número de parcelas comprendido entre 15 y 25, dichos errores se mantienen dentro de límites tolerables. En España ese número de parcelas corresponde a unidades de muestreo de entre 35 y 58 hectáreas.

Sobre la base de las consideraciones que preceden, el segmento finalmente adoptado en la "Encuesta" del M.A.P.A. es una cuadrícula de 700 m. por 700 m. (49 hectáreas), inscrita en la cuadrícula UTM de 1 Km. por 1 Km. y trazada a partir del vértice Suroeste de la misma, en la dirección de sus lados.

Este trabajo de delimitación de las Unidades Primarias se realiza sobre los mapas topográficos utilizando como material auxiliar el mosaico fotográfico. Una vez delimitadas se requiere medir el área de cada Unidad Primaria, ya sea mediante planímetros o mediante medios informáticos.

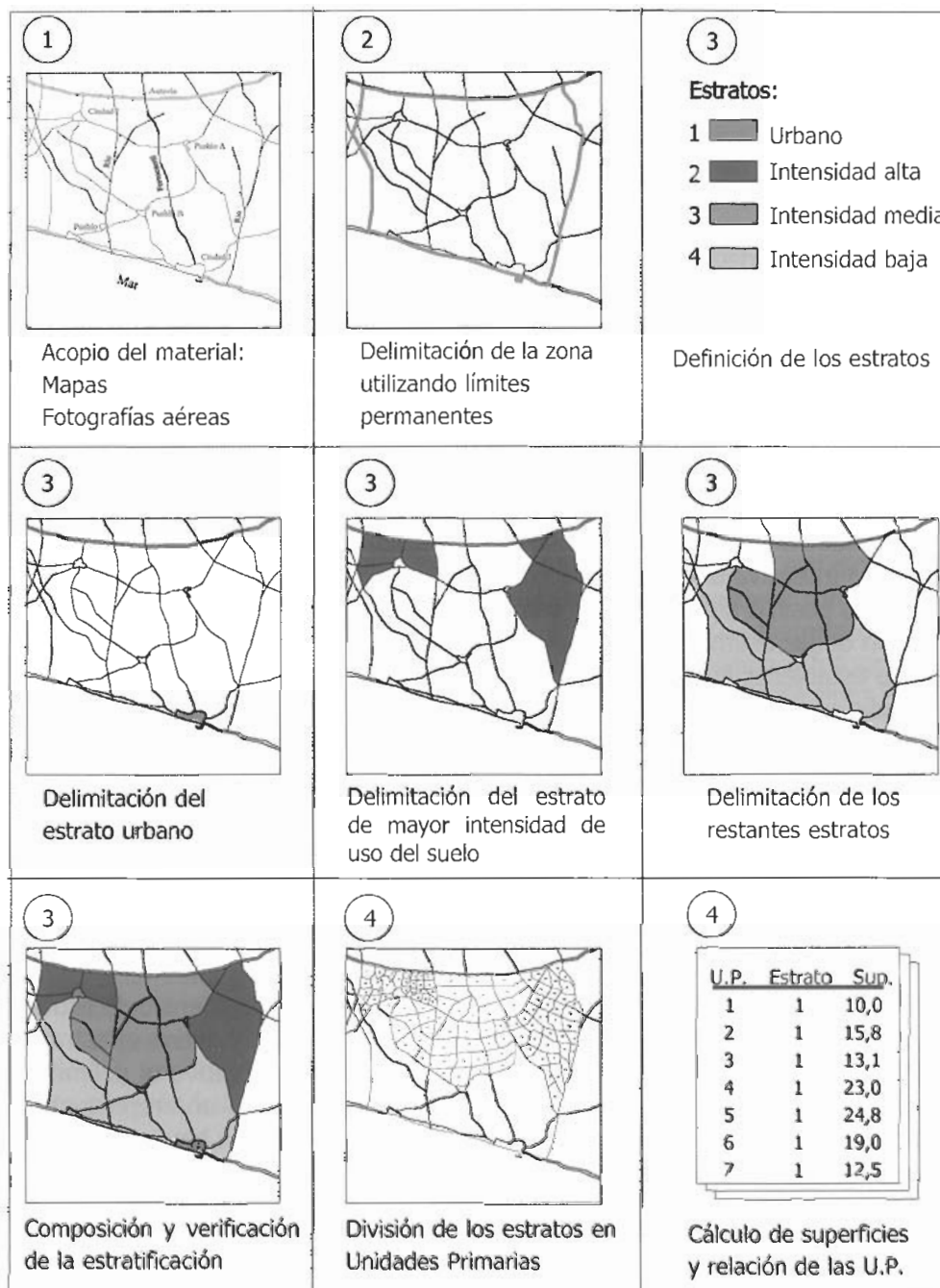


Figura 3. Construcción de un marco de áreas con límites físicos.

5) Digitalización y determinación del área de las Unidades Primarias

Es conveniente el disponer de todos los límites (los de la zona, los límites entre estratos y entre Unidades Primarias dentro de estratos) en soporte informático para lo que se requiere su digitalización. De esta forma pueden ser tratados mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que facilita el cálculo de las áreas de cada Unidad Primaria, además de facilitar el tratamiento de toda la información gráfica.

1.3. Marcos de áreas en las zonas de cultivo intensivo de Andalucía

La Figura 4 muestra las zonas de agricultura intensiva incluidas en el estudio. En cada una de ellas se ha construido un marco de áreas.



Figura 4. Las zonas de estudio.

Para la construcción de esos marcos se utilizó como material cartográfico el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50) y el Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (MTR10). Las fotografías aéreas utilizadas en Huelva fueron las de un vuelo de 1996 a escala 1:18.000, mientras que en Almería, en la Costa de Granada, en Costa de Málaga y en la Costa de Cádiz se utilizaron fotografías de 2000 a escala 1:10.000 y fotografías de 1999 a escala 1:60.000.

1.3.1. Delimitación de las zonas de estudio y de los estratos dentro de cada zona

Las zonas de estudio delimitadas y su superficie son las siguientes:

PROVINCIA	ZONA	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (ha)
ALMERÍA	Campo de Dalías	01	34.159
	Campo de Níjar	02	62.481
	Bajo Almanzora	03	67.783
CÁDIZ	Conil de la Frontera-Barbate	04	4.239
	Sanlúcar de Barrameda	05	9.386
GRANADA	Costa de Granada	08	92.468
HUELVA	Costa de Huelva	09	192.547
MÁLAGA	Costa Oriental	10	13.502
	Valle del Guadalhorce	11	11.848

Las Figuras 5 a 11 muestran los límites de las zonas y de los estratos delimitados dentro de cada zona

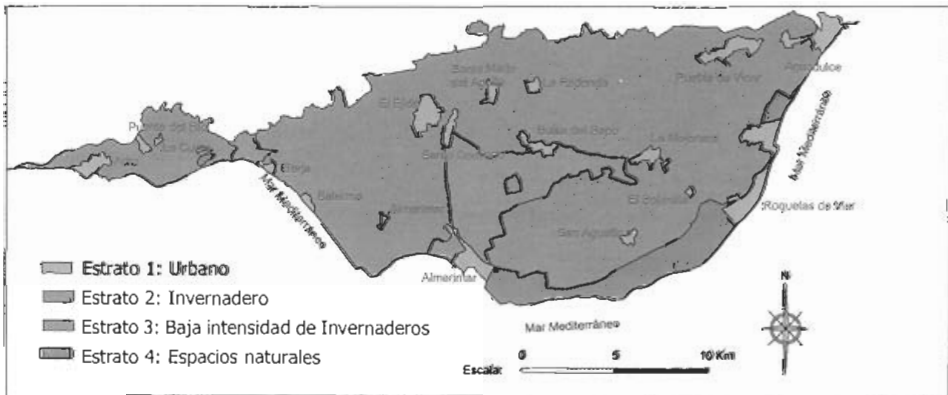


Figura 5. Delimitación de la zona de Campo de Dalías (Almería) y sus estratos

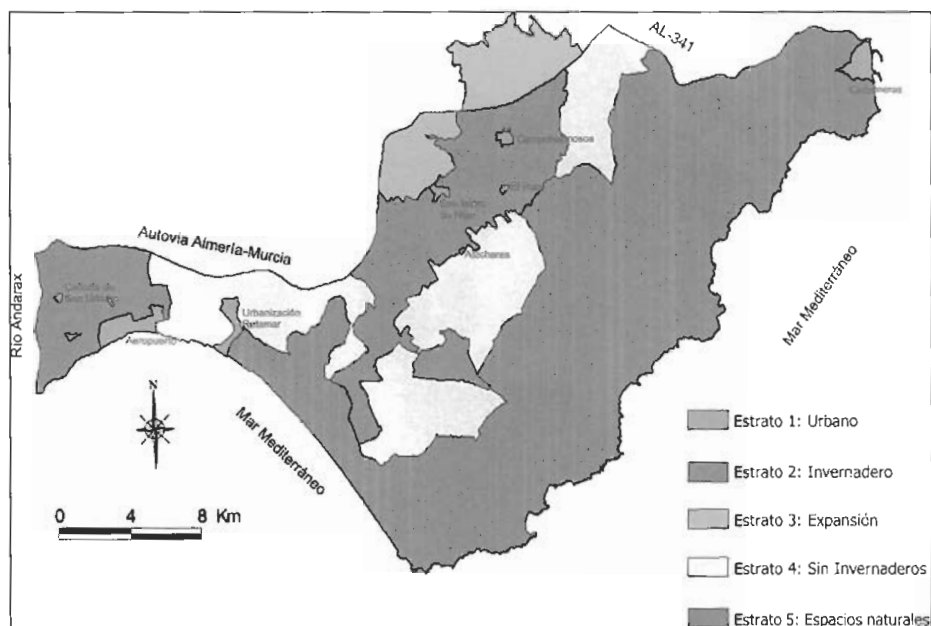


Figura 6. Delimitación de la zona de Campo de Níjar (Almería) y sus estratos

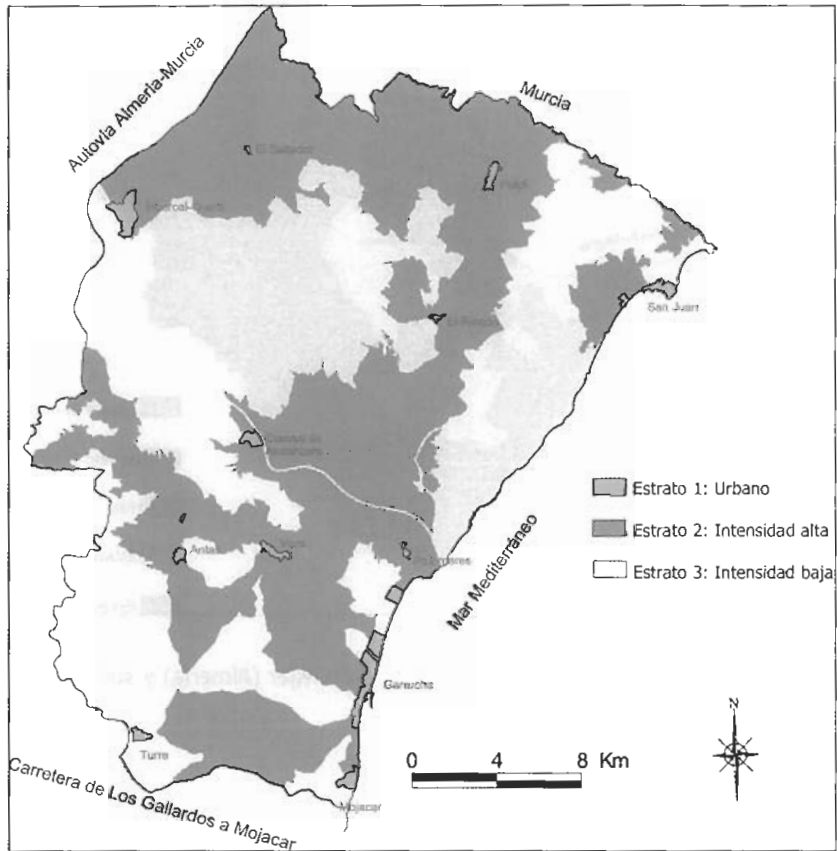


Figura 7: Delimitación de la zona de Bajo Almanzora (Almería) y sus estratos



Figura 8: Delimitación de las zonas de la Costa de Cádiz y sus estratos



Figura 9: Delimitación de la zona de la Costa de Granada y sus estratos

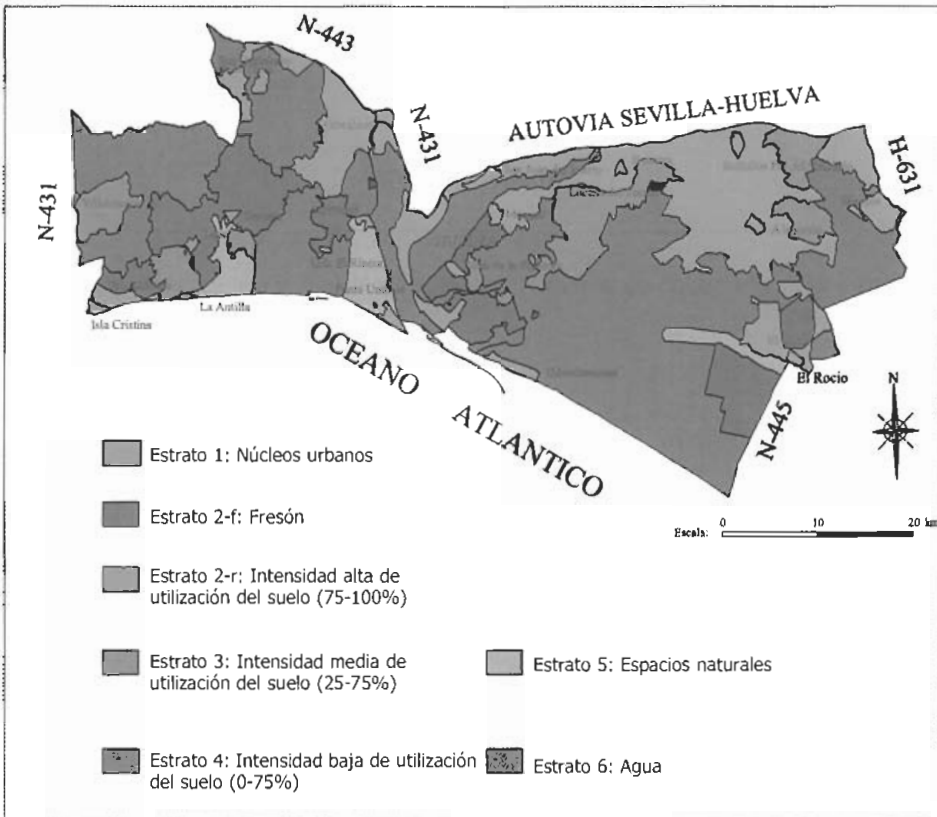


Figura 10: Delimitación de la zona del cultivo del fresón en Huelva y sus estratos



Figura 11: Delimitación de la zona de la Costa de Málaga y sus estratos

1.3.2. Estratificación

La superficie de los estratos delimitados dentro de cada zona es la siguiente:

CAMPO DE DALÍAS (01)		Superficie (ha)
0100	Zonas Urbanas	2.143
0101	Alta Intensidad de Invernaderos	26.592
0102	Baja Intensidad de Invernaderos	3.150
0103	Espacios Naturales	2.274
TOTAL		34.159
CAMPO DE NÍJAR (02)		Superficie (ha)
0200	Zonas Urbanas	1.016
0201	Alta Intensidad e Invernaderos	11.991
0202	Zona de expansión de Invernaderos	3.816
0203	Zona sin invernaderos	12.815
0204	Espacios Naturales	32.843
TOTAL		62.481
BAJO ALMANZORA (03)		Superficie (ha)
0300	Zonas Urbanas	846
0301	Alta Intensidad e Invernaderos	32.774
0302	Baja Intensidad de Invernaderos	34.163
TOTAL		67.783
CONIL DE LA FRONTERA - BARBATE (04)		Superficie (ha)
0400	Zonas Urbanas	365
0402	Intensidad Media-Alta de Cultivos	870
0403	Intensidad Alta de Cultivos	3.369
TOTAL		4.604
SANLUCAR DE BARRAMEDA (05)		Superficie (ha)
0500	Zonas Urbanas	858
0502	Intensidad Alta de Cultivos	5.190
0503	Intensidad Alta de Cultivos en Expansión	4.196
TOTAL		10.244

COSTA DE GRANADA (08)		Superficie (ha)
0800	Zonas Urbanas	2.247
0801	Intensidad Baja de Cultivos	57.554
0802	Cultivos Subtropicales	26.973
0803	Cultivos Protegidos (Invernaderos)	5.694
	TOTAL	92.468
COSTA DE HUELVA (09)		Superficie (ha)
0900	Zonas Urbanas	6.849
0901	Zona Predominante de Fresón	25.052
0902	Intensidad alta de cultivos (75-100%)	41.278
0903	Intensidad media de cultivos (25-75%)	18.016
0904	Intensidad baja de cultivos (<25 %)	85.522
0905	Agua	4.274
0906	Espacios Naturales	11.556
	TOTAL	192.547
COSTA ORIENTAL DE MALAGA (10)		Superficie (ha)
1000	Zonas Urbanas	837
1002	Alta intensidad de Cultivos en Declive	1.477
1003	Alta intensidad de Cultivos en Protegidos	11.188
	TOTAL	13.502
VALLE DEL GUADALHORCE (11)		Superficie (ha)
1100	Zonas Urbanas	16
1101	Baja Intensidad de Cultivos	7.068
1103	Alta intensidad de Cultivos	1.780
	TOTAL	8.864

1.3.3. Unidades Primarias.

Los estratos agrícolas, se dividieron en Unidades Primarias (UP). El tamaño de las Unidades Primarias difiere de uno a otro estrato en función del tamaño del segmento. En la siguiente tabla se presentan los tamaños idóneos de los segmentos de cada estrato, junto con el número de Unidades Primarias y el tamaño medio de cada una de ellas.

CAMPO DE DALÍAS (01)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0101 Alta Intensidad de Invernaderos	6	783	36.00
0102 Baja Intensidad de Invernaderos	12	41	72.00
CAMPO DE NÍJAR (02)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0201 Alta Intensidad e Invernaderos	5	187	64.00
0202 Zona de expansión de Invernaderos	25	11	347.00
BAJO ALMANZORA (03)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0301 Alta Intensidad e Invernaderos	10	435	75.00
CONIL DE LA FRONTERA-BARBATE (04)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0402 Intensidad Media-Alta de Cultivos	4	21	41.00
0403 Intensidad Alta de Cultivos	5	95	35.00
SANLUCAR DE BARRAMEDA (05)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0502 Intensidad Alta de Cultivos	7	114	45.00
0503 Intensidad Alta de Cultivos en Expasión	5	109	38.00
COSTA DE GRANADA (08)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0802 Cultivos Subtropicales	6	409	65.00
0803 Cultivos Protegidos (Invernaderos)	10	119	47.00

COSTA DE HUELVA (09)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
0901 Zona Predominante de Fresón	15	154	162.68
0902 Intensidad alta de cultivos (75-100%)	25	138	299.12
0903 Intensidad media de cultivos (25-75%)	50	34	529.88
COSTA ORIENTAL DE MALAGA (10)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
1002 Alta intensidad de Cultivos en Declive	5	41	36.00
1003 Alta intensidad de Cultivos Protegidos	6	245	46.00
VALLE DEL GUADALHORCE (11)	Tamaño idóneo del segmento	Número de UP	Superficie media de las UP (ha)
1101 Baja Intensidad de Cultivos	5	156	45.00
1103 Alta intensidad de Cultivos	10	73	65.00

Las figuras 12 a 18, muestran los límites de las Unidades Primarias en cada zona de estudio

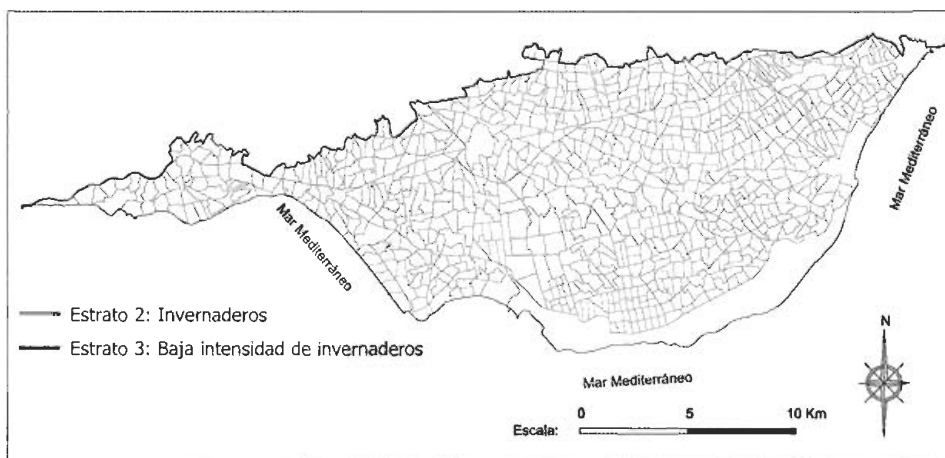


Figura 12: Límites de las Unidades Primarias en la zona de Campo de Dalías (Almería)

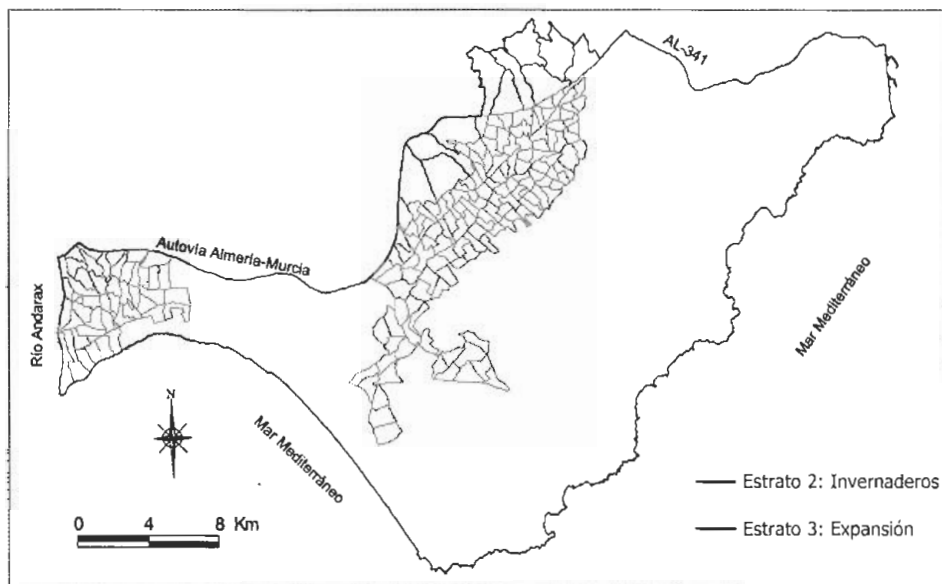


Figura 13: Límites de las Unidades Primarias en la zona de Campo de Níjar (Almería)

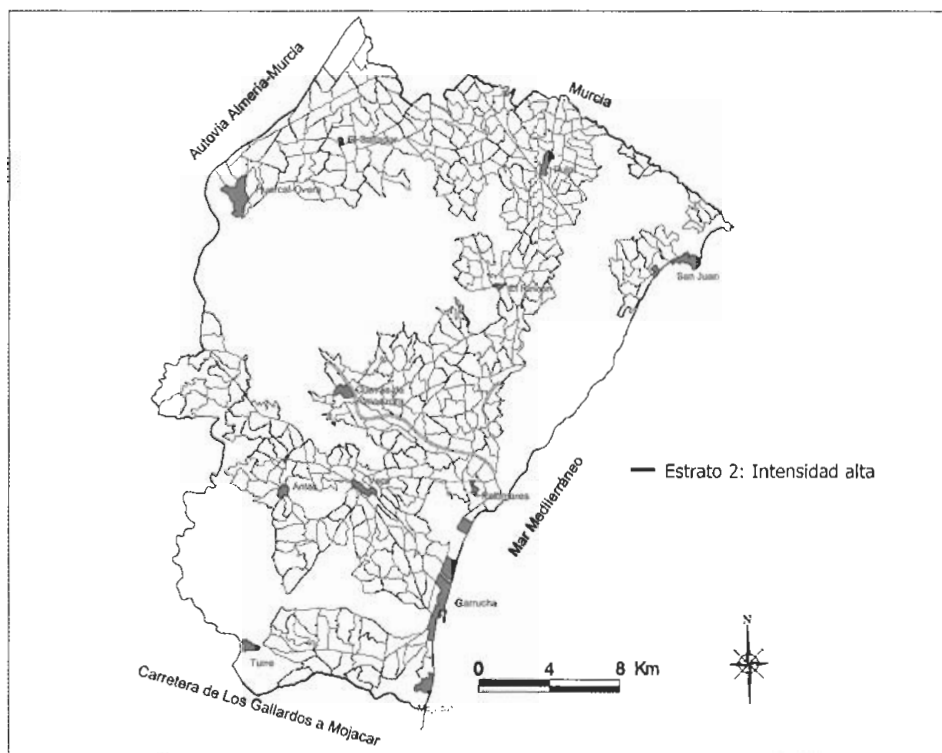


Figura 14: Límites de las Unidades Primarias en la zona de Bajo Almanzora (Almería)

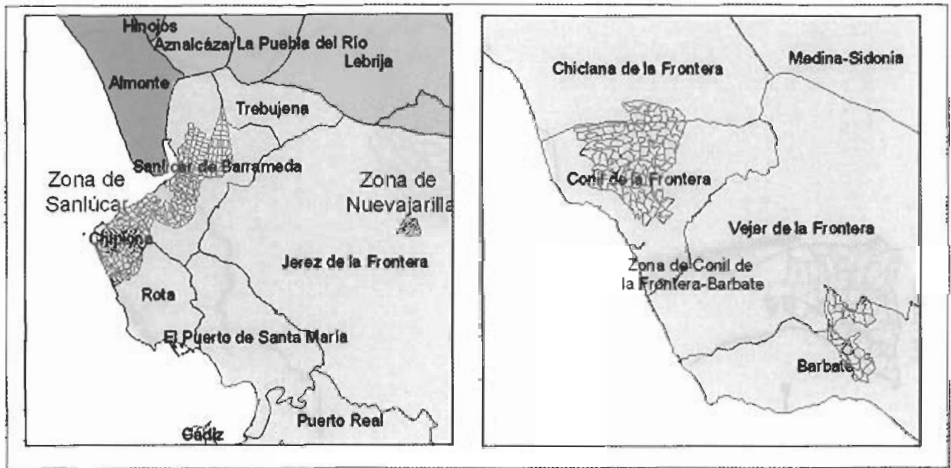


Figura 15: Límites de las Unidades Primarias en las zonas de la Costa de Cádiz

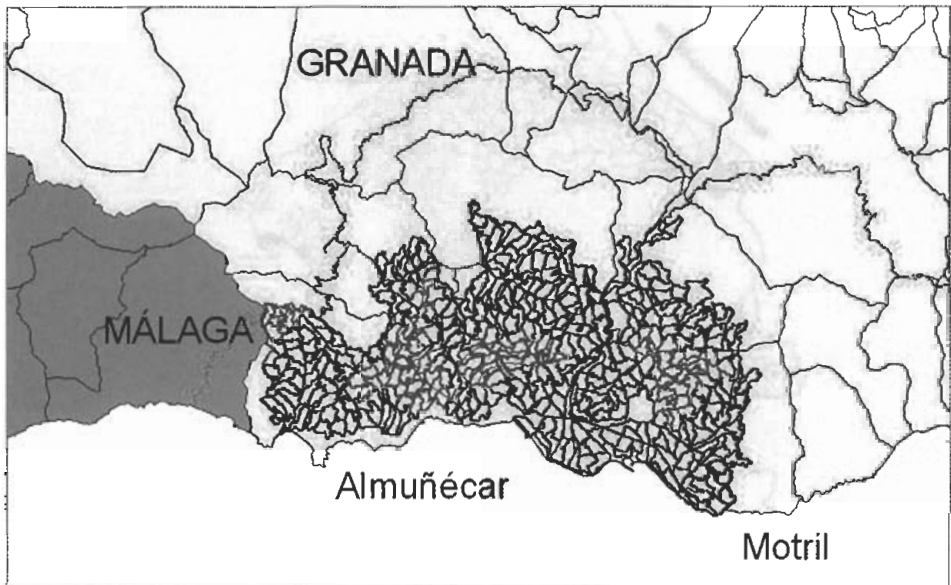


Figura 16: Límites de las Unidades Primarias en la zona de la Costa de Granada



Figura 17: Límites de las Unidades Primarias en la zona del cultivo del fresón en Huelva



Figura 18: Límites de las Unidades Primarias en la Costa de Málaga

1.3.4. Codificación

Las unidades superficiales delimitadas en el marco de áreas se identifican mediante el siguiente código:

A. Las unidades superficiales se ordenan jerárquicamente (zona, estrato, Unidad Primaria, segmento y parcela).

B. El número de dígitos para la identificación de una unidad superficial aumenta con el número de orden de la jerarquía. Así la zona vendrá identificada por dos dígitos, el estrato por cuatro, la Unidad Primaria por ocho, el segmento por diez y la parcela por catorce.

B. Los dígitos iniciales de cada unidad superficial de menor nivel identifican a las unidades superficiales de mayor nivel en las que se encuentra englobada. De tal forma que, conociendo la identificación de una Unidad Primaria, por ejemplo, podemos conocer el estrato y la zona a la que pertenece.

En el siguiente esquema se presenta la estructura del código de identificación de las distintas unidades superficiales delimitadas en el trabajo:

9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Zona		Estrato		Replica/subzona		Unidad Primaria				Segmento		Parcela			

Con esta codificación el marco de áreas reúne las características deseables: (i) es completo, (ii) permite la identificación inequívoca de todas las unidades del marco y (iii) permite la localización de cualquier unidad seleccionada en la muestra.

2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

A partir del marco de áreas se selecciona una muestra aleatoria de segmentos y, a partir de ésta, una muestra aleatoria de agricultores. Sobre los segmentos de la muestra se observa parte de la información requerida (la superficie cultivada y demás usos del suelo).

Mediante entrevistas a los agricultores seleccionados en la muestra, se recoge la información que no es posible observar directamente sobre el terreno, tal como la relativa a las estructuras de producción y a las características técnico-económicas de los cultivos. El procedimiento de selección de la muestra es uno de los dos medios de los que dispone el diseñador para el control de las fuentes de variación, con vistas a mejorar la precisión de las estimaciones. El otro es el procedimiento de estimación. En este epígrafe nos interesamos en el procedimiento de selección, en el epígrafe 4 estudiaremos el de estimación.

2.1. Selección de la muestra de segmentos.

La variabilidad espacial, esto es, la diferencia entre los valores de una variable en dos puntos del espacio, aumenta generalmente con la distancia entre esos dos puntos. Para el control de esta variabilidad se consideran dos procedimientos de selección de la muestra de segmentos: muestreo por bloques y muestre sistemático.

2.1.1. Marcos en retícula. Segmentos de límites geométricos.

Consideramos en primer lugar el marco de áreas con segmentos de límites geométricos, descrito bajo el epígrafe 1.1. Este tipo de marco consiste en dividir el territorio en estudio en cuadrículas o segmentos, cuya posición en el espacio se identifica por la fila y columna a la que pertenece el segmento o por sus coordenadas con respecto a un sistema de referencia tal como la proyección UTM (Universal Transversal Mercator). Es especialmente simple por lo que su utilización es frecuente. Éste es también el tipo de disposición de la información recogida en fuentes de datos de uso frecuente en la agricultura, como es la teledetección.

La Figura 19 es un esquema de este tipo de marcos. Se trata de NM segmentos (cuadrículas) dispuestos en una retícula de N filas y M columnas. Los segmentos pueden considerarse agrupados en bloques cuadrados de v, μ segmentos cada uno (v segmentos por fila y μ segmentos por columna). Sea n el número de bloques por fila y m el número de bloques por columna. Se verifica: $N = n v$, $M = m \mu$ y $NM = nm v \mu$.

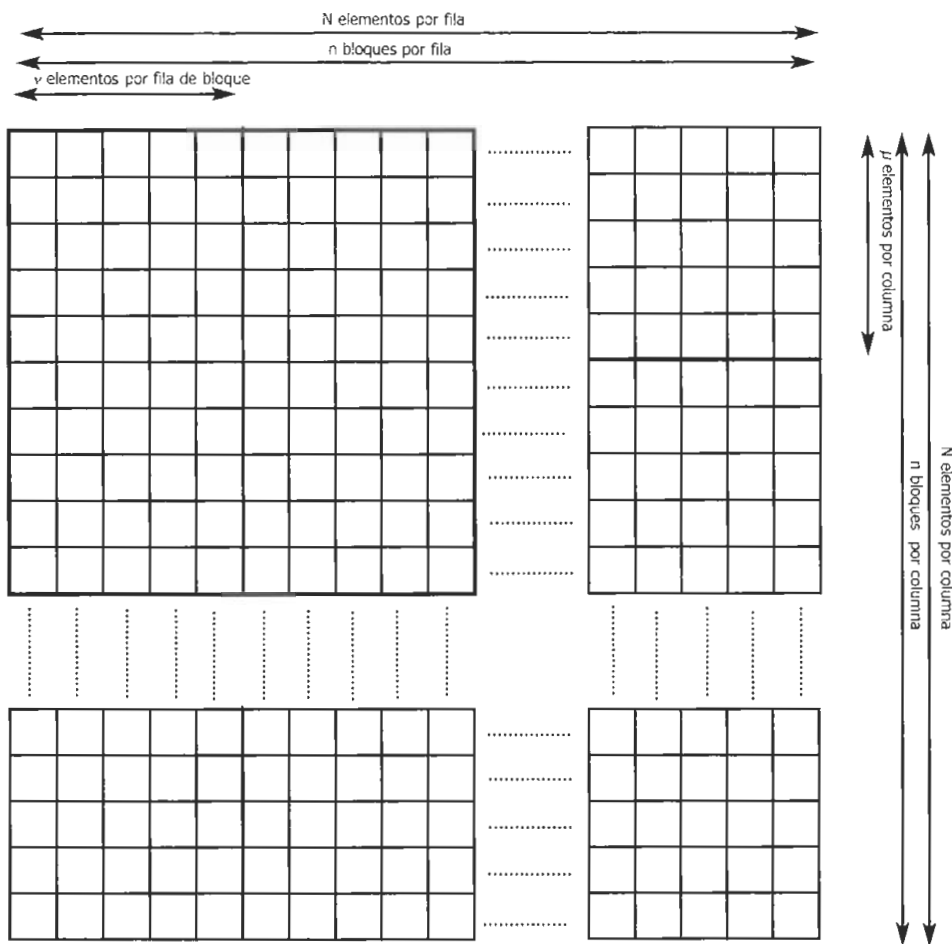


Figura 19. Esquematización de una población dispuesta en retículas.

El número de procedimientos de selección de una muestra en poblaciones como la considerada, o en un espacio bidimensional cualquiera, es grande, puesto que podemos emplear muestreo aleatorio simple, estratificado o sistemático en cada dirección. El muestreo sistemático es un esquema de muestreo relativamente eficiente para la estimación de características liga-

das al suelo [Ambrosio et al (2003)] y es el procedimiento que consideramos para la selección de la muestra de una población en retículas.

La selección de una muestra sistemática con η_t puntos de arranque aleatorio, comprende dos pasos: (a) de entre los $\nu\mu$ segmentos que contiene un bloque cualquiera se seleccionan una muestra aleatoria simple de η_t segmentos, a cuyas posiciones se les denomina puntos de arranque, (b) en cada uno de los $(nm-1)$ bloques restantes, se seleccionan aquellos segmentos que se encuentran en la misma posición relativa que los puntos de arranque. El tamaño de la muestra es $\eta = \eta_t nm$.

Este esquema es equivalente a considerar que los $NM = \nu\mu nm$ segmentos de la población están agrupados en $\nu\mu$ conglomerados de nm segmentos cada uno, de tal forma que los segmentos de cada uno de estos conglomerados se encuentran regularmente espaciados una distancia ν en filas y μ en columnas (a cada uno de los $\nu\mu$ conglomerados se les denomina 'muestra sistemática/conglomerado'). De los $\nu\mu$ conglomerados se selecciona una muestra aleatoria simple de η_t conglomerados.

La localización de los η_t puntos de arranque es aleatoria pero, una vez elegida esa localización, los puntos de muestreo se disponen regularmente dentro de muestras sistemáticas/conglomerados a una distancia ν en la dirección de las filas y μ en la dirección de las columnas.

La probabilidad de selección de uno cualquiera de los segmentos es igual a la probabilidad de selección de la muestra sistemática/conglomerado a la que pertenece, esto es:

$$\pi_{ij} = \frac{1}{\nu\mu} \quad \forall i = 1, 2, \dots, N; \quad \forall j = 1, 2, \dots, M$$

y la probabilidad de inclusión de un segmento en la muestra es:

$$P_{ij} = \frac{\eta_t}{\nu\mu} = \frac{\eta_t nm}{\nu\mu nm} = \frac{\eta}{NM} \quad \forall i = 1, 2, \dots, N; \quad \forall j = 1, 2, \dots, M$$

igual, por tanto, a la probabilidad de inclusión de los esquemas de muestreo aleatorio simple y aleatorio por bloques, para muestras del mismo tamaño h .

La muestra de segmentos de la 'Encuesta de superficies' del MAPA (1990).

La muestra se selecciona a partir del marco de áreas descrito en el epígrafe 1.1. Se trata de una muestra sistemática con tres puntos de arranque aleatorio. El procedimiento de selección consiste en:

- (i) Seleccionar una muestra aleatoria simple de tres de los cien segmen-

tos de 1 Km. por 1 Km. de que consta un bloque de 10 Km. por 10 Km. y en,

- (ii) Incluir en la muestra los tres segmentos de cada bloque que ocupan la misma posición, dentro del bloque, que las seleccionadas en (i).

Los tres segmentos seleccionados en (i), para la muestra del MAPA, son los que ocupan las posiciones 2-6 (abscisa 2 y ordenada 6 respecto del vértice Suroeste del bloque), 3-2 y 6-7. La muestra de segmentos está compuesta por el conjunto de unidades de muestreo que ocupan dichas posiciones dentro de cada uno de los bloques que integran el marco de áreas. La Figura 20 muestra la disposición de los segmentos de la muestra del M.A.P.A. en Andalucía.

Este procedimiento de selección puede ser interpretado como un muestreo sistemático con tres puntos de arranque aleatorio o, lo que es equivalente, como un muestreo aleatorio simple de tres conglomerados elegidos de entre los 100 de que consta la población. Para aclarar esta última interpretación, baste considerar al conjunto de segmentos de 1 Km. por 1 Km. de la población agrupadas en 100 conglomerados, de manera que los segmentos que ocupan la misma posición dentro de los bloques definen un conglomerado. La tasa de muestreo es el 3% sobre el número de unidades de muestreo de la población objetivo, lo que representa poco menos del 1,5% de la superficie de dicha población objetivo, debido a que el segmento es aproximadamente la mitad (700 m. por 700 m.) de la cuadrícula de 1 Km. por 1 Km.

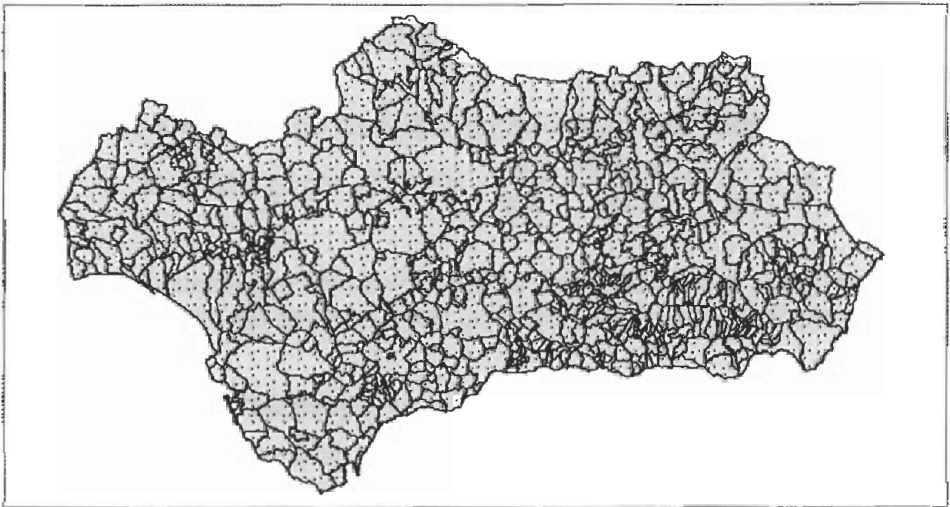


Figura 20: Disposición de los segmentos de la muestra de superficie del M.A.P.A. en Andalucía

2.1.2 Réplicas.

Si el tamaño de la muestra a seleccionar es de n segmentos, se pueden seleccionar r réplicas de m segmentos en lugar de una sola muestra de $n=r.m$ segmentos. Por ejemplo, una muestra de 60 segmentos puede ser seleccionada de una sola vez ($r=1$ y $m = 60$), ó como dos muestras independientes ($r=2$) de treinta elementos cada una ($m= 30$), ó bien como tres muestras independientes ($r=3$) de veinte elementos cada una ($m= 20$), etc. La selección de una muestra por réplicas es recomendable por las razones siguientes:

- (1) Facilita la rotación de la muestra. La rotación es necesaria cuando el muestreo se repite a lo largo del tiempo, para evitar los errores de muestreo asociados a "la fatiga del encuestado". Por ejemplo, si se desea renovar cada año el 25% de la muestra, se deben seleccionar cuatro (o un múltiplo de cuatro) réplicas. De esta forma, en la muestra de cada año hay elementos antiguos y nuevos, lo que permite la estimación del cambio.
- (2) Permite la realización de test sobre nuevos procedimientos de muestreo ó nuevos cuestionarios. Por ejemplo la mitad de las réplicas se tratan con el procedimiento antiguo y la otra mitad con el nuevo. De la comparación entre resultados se pueden extraer conclusiones.
- (3) Se puede llevar un control de la calidad de los datos comparando los totales de réplicas entre sí. Una desviación notable del total de una de las réplicas respecto de las restantes denotaría la posible existencia de errores: los datos deberían ser chequeados.
- (4) Facilita la gestión de la muestra. En particular, el tamaño de muestra puede ser incrementado ó disminuido en ciertos estratos o períodos de tiempo aumentando o disminuyendo el número de réplicas.
- (5) Permite un estimador insesgado de la varianza, si bien es muy inestable debido a que está basado en el número de réplicas y éste será siempre reducido. Es posible obtener estimaciones de la varianza más estables.
- (6) Permite evaluar el efecto de la rotación, esto es, el impacto sobre los datos que resulta del hecho de que un mismo segmento permanezca en la muestra durante los años correspondientes al período de rotación.

En el esquema de muestreo sistemático descrito en el epígrafe 2.1.1.3, cada muestra sistemática/ conglomerado es una réplica. En el esquema de muestreo por bloques descrito en el epígrafe 2.1.1.2, una réplica se forma seleccionando un sólo segmento de cada bloque. Esta operación se repite, de forma independiente, tantas veces como réplicas se requieran.

2.1.3 Marcos estratificados. Segmentos de límites físicos.

El muestreo aleatorio por bloques y el muestreo sistemático son procedimientos de selección de la muestra que resultan eficientes para el control de la variabilidad espacial, también en el caso de poblaciones en las que los segmentos de la población se encuentran en cualquier otra disposición distinta a la disposición en retículas de filas y columnas.

En el epígrafe 1.3 se muestran los marcos de áreas construidos para las zonas de cultivo intensivo de Andalucía. Se trata de marcos en los que la disposición de los segmentos no se ajusta al esquema de filas y columnas, estudiado en el epígrafe 2.1.1. Para la selección de muestras por muestreo aleatorio de bloques en este tipo de marcos, basta con dividir cada estrato en zonas o bloques de tamaño similar. Para la selección de una muestra sistemática basta con numerar los segmentos de cada estrato, de forma correlativa: la muestra se selecciona tal y como se describe en el siguiente epígrafe. Nótese que mientras el muestreo por bloques requiere una nueva partición del territorio en bloques, el muestreo sistemático puede llevarse a cabo sin necesidad de esa nueva partición. Ambos procedimientos son igualmente eficientes para la estimación de variables espaciales.

2.1.3.1 Muestreo sistemático de réplicas.

El procedimiento de selección de una muestra sistemática de réplicas se ilustra con un ejemplo. Supongamos que en un estrato con 900 segmentos, se desea seleccionar una réplica de 15 segmentos. Se elige un número aleatorio entre 1 y 60 ($900/15 = 60$). Sea X el número elegido; los segmentos de la muestra son los correspondientes a los números:

$$X, X+60, X+2 \times 60, X+3 \times 60, \dots, X+14 \times 60$$

Este procedimiento se repite para todas y cada una de las réplicas deseadas, pero sin repetición del punto de arranque X . La muestra de segmentos de las zonas de Cádiz, Granada, Huelva y Málaga se han seleccionado por éste procedimiento.

2.1.3.2 Muestreo de réplicas por bloques.

Si se desea seleccionar, de un estrato determinado, una muestra de r réplicas, de m segmentos cada una, se requiere dividir el estrato en m zonas o bloques. De cada bloque se selecciona un segmento (con probabilidades iguales o desiguales y con o sin reposición): la primera réplica está constituida por los segmentos así seleccionados. Una segunda réplica se selecciona extrayendo de cada zona un nuevo segmento y así sucesivamente hasta

completar las r réplicas. La muestra de segmentos en las zona de Campo de Dalías (Almería) ha sido seleccionadas por éste procedimiento.

2.1.3.3 Selección de la muestra de segmentos.

Los marcos de áreas presentados en el epígrafe 1.3 son relaciones de Unidades Primarias.

Los procedimientos de muestreo descritos en los epígrafes 2.1.3.1 y 2.1.3.2 sirven sólo para seleccionar las Unidades Primarias que contienen segmentos de la muestra. La identificación del segmento de la muestra dentro de la Unidad Primaria requiere la división previa de la Unidad Primaria en el número de segmentos que se le asignan. Para esta división se deben seguir los mismos criterios que se utilizaron para delimitar las Unidades Primarias.

En ocasiones no existirán límites físicos suficientes para delimitar todos los segmentos asignados a la UP. En ese caso se delimitarán sólo aquellos, del tamaño adecuado al estrato, para los que existan límites físicos. El resto de la UP constituye uno o más bloques de segmentos a cada uno de los cuales se les asignará su correspondiente número de segmentos.

El segmento de la muestra se selecciona, de entre los así delimitados, de la siguiente forma: (i) se elige al azar y con igual probabilidad un número entre uno y el número de segmentos asignados a la UP, (ii) si el número elegido es el asociado a uno de los segmentos individuales ese es el segmento de la muestra, (iii) si el número elegido está asociado a un segmento de un bloque proindiviso, será necesario ir al terreno y dividir allí el bloque en el número de segmentos asignado al bloque, uno de los cuales será elegido al azar como segmento de la muestra, (iv) si es imposible o impracticable dividir el bloque en el número de segmentos correspondientes, se usará el bloque entero como segmento de la muestra y se dividirán las observaciones muestrales realizadas sobre el mismo por el número de segmentos asignado al bloque.

2.1.3.4. La muestra de segmentos en las zonas de cultivo intensivo de Andalucía.

(i) Almería

El tamaño de la muestra en cada estrato agrícola es el siguiente:

(a) Campo de Dalías (1996 y 1998)

CAMPO DE DALÍAS (01)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0101 Alta Intensidad de Invernaderos	98	506.4
0102 Baja Intensidad de Invernaderos	3	46.3

El procedimiento de muestreo fue por bloques aleatorios.

(b) Níjar (1998)

CAMPO DE NÍJAR (02)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0201 Alta Intensidad de Invernaderos	50	250
0202 Zona de expansión de Invernaderos	1	25

La muestra se seleccionó por muestreo de bloques de diez réplicas del estrato 0201, con cinco segmentos por réplica.

(c) Bajo Almanzora (1998)

BAJO DE ALMANZORA (3)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0301 Alta Intensidad e Invernaderos	50	250

Y el procedimiento de muestreo fue por bloques de diez réplicas del estrato 0301, con cinco segmentos por réplica.

Cada una de estas Unidades Primarias se ha segmentado en el número de segmentos previamente asignados. El segmento de la muestra es uno de los delimitados en cada Unidad Primaria, elegido con probabilidades iguales.

(ii) Cádiz (2003)

El tamaño de la muestra en cada estrato es el siguiente:

CONILDE LA FRONTERA-BARBATE (04)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0402 Intensidad Media-Alta de Cultivos	5	55
0403 Intensidad Media Alta de Cultivos	15	193

SANLUCAR DE BARRAMEDA (05)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0502 Intensidad Alta de Cultivos	20	332
0503 Intensidad Alta de Cultivos en Expansión	10	193

Y el procedimiento de muestreo fue sistemático con una sola réplica.

(iii) Granada (2003)

El tamaño de la muestra en cada estrato es:

COSTA DE GRANADA (08)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0802 Cultivos Subtropicales	48	989
0803 Cultivos Protegidos (invernaderos)	48	962

Y el procedimiento de muestreo fue sistemático con una sola réplica.

(iv) Málaga (2004)

El tamaño de la muestra en cada estrato es:

COSTA ORIENTAL DE MÁLAGA (10)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
1002 Alta intensidad de Cultivos en Declive	5	51
1003 Alta intensidad de Cultivos en Protegidos	45	533

VALLE DEL GUADALHORCE (11)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
1102 Baja intensidad de Cultivos	48	382
1103 Alta intensidad de Cultivos	48	123

Y el procedimiento de muestreo fue sistemático con una sola réplica.

(v) Huelva (1996)

El tamaño de la muestra en cada estrato es:

COSTA DE HUELVA (09)	Número de Segmentos muestreados	Superficie muestreada (ha)
0901 Zona Predominante de Fresón	50	752
0902 Intensidad Alta de Cultivos (75-100%)	50	1238
0903 Intensidad Media de Cultivos (25-75%)	2	720

El procedimiento de muestreo es sistemático por réplicas.

2.2. La muestra de agricultores en las zonas de cultivo intensivo de Andalucía.

La muestra de agricultores se selecciona a partir de la muestra de segmentos, por lo que la unidad de selección es el segmento. Este hecho tiene implicaciones sobre el procedimiento de estimación: cuando los datos se toman a nivel de explotación, se requiere asociar esos datos al segmento de la muestra.

Los procedimientos de selección que consideramos difieren en el procedimiento de selección de la muestra de segmentos y en el número de etapas de que consta el procedimiento de selección de la muestra de agricultores. En Cádiz, Granada, Huelva y Málaga, la muestra de segmentos es sistemática y el procedimiento de selección de la muestra de agricultores consta de tres etapas. En Campo de Dalías (Almería) la muestra de segmentos es por bloques y el procedimiento de selección de la muestra de agricultores consta de sólo dos etapas. En ambos casos, el criterio de asignación a los segmentos de la muestra de las observaciones tomadas a nivel de explotación es el de "segmento ponderado".

El tamaño de la muestra de agricultores se recoge en el siguiente cuadro:

Zona	Entrevistas
Almería (Campo de Dalías)	75
Cádiz	50
Granada	75
Málaga	21
Huelva	40

2.3. Rotación de la muestra.

Cuando se prevé repetir una encuesta periódicamente, es necesario considerar en el momento del diseño un plan de rotación de la muestra, de modo que en cada período se encuentren en la muestra, junto a elementos seleccionados en períodos anteriores, otros nuevos incluidos en el período en cuestión. La rotación de la muestra reduce el sesgo debido a la "fatiga del encuestado" y permite una mejor estimación de los cambios y de las tendencias de las características en estudio.

La rotación se lleva a cabo haciendo salir de la muestra, en un período determinado, una o más réplicas e incluyendo otras tantas nuevas. Un ejemplo puede verse en Cotter y Nealon (1987). Estos autores consideran un período de rotación quinquenal. Para ese período, es conveniente que el número de réplicas en cada estrato sea un múltiplo de cinco. Si en un estrato determinado el número de réplicas de la muestra es cinco, un posible plan de rotación de la muestra consistiría en excluir de la muestra, al cabo de cada año, una réplica y en incluir una nueva, de modo que el número de años que una misma réplica permanece en la muestra es de cinco y cada cinco años la muestra se renueva por completo (tasa de rotación del 20%). Las réplicas que salen de la muestra después del primero y del segundo año de la vida del marco, son repescadas seis años después. Sin embargo, las que salen tras el tercero y cuarto año no vuelven a entrar. Las que entran durante los cuatro últimos años de la vida del marco, están todas menos de cinco años.

3. RECOLECCIÓN DE DATOS.

El soporte de la información a recoger en campo es la fotografía aérea y los formularios, en lo relativo a los datos directamente observables sobre el terreno, como los usos del suelo. Para la recogida de información mediante entrevista se requieren cuestionarios.

3.1. Recolección de datos para la estimación de superficies cultivadas y demás usos del suelo.

a) Material gráfico: fotografías y mapas.

Los límites de las UP seleccionadas en la muestra y los de los segmentos delimitados dentro de ellas se imprimen en pliegos transparentes a escala 1:5.000 (véase Figura 21). Cada pliego se fija, por uno de sus extremos,

sobre una cartulina en la que se pega una copia de la fotografía aérea del segmento, ampliada a escala 1:2.500 (véase Figura 22). En la cartulina figura impreso el número de la hoja del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 y el de la hoja del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000, en las que se encuentra el segmento. También contiene una reducida representación de éste último, con el segmento seleccionado marcado en el mismo

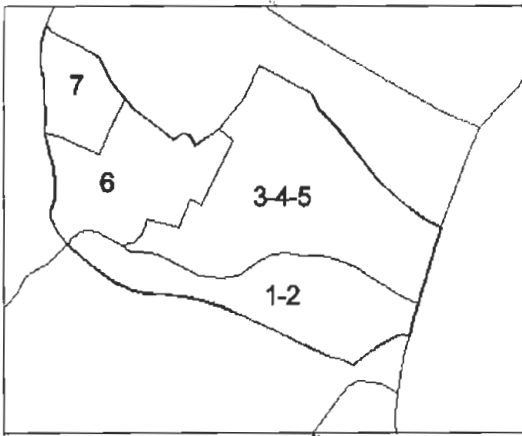


Figura 21. Límites del segmento de la muestra 050200003307.

color que se ha utilizado para delimitar el estrato, junto con los

límites de los segmentos de la Unidad Primaria a la que pertenece el de la muestra, así como los límites de las Unidades Primarias del entorno. Esta información es útil para la localización del segmento sobre el terreno.

MUESTREO DE ÁREAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE CULTIVOS PROTEGIDOS EN LA COSTA DE CÁDIZ

	2-3		



Escala: 1/2.500

Pto	X	Y	Pto	X	Y
A	197392.6251	4069495.3958	C	197526.5493	4069173.4350
B	197593.0906	4069312.7055	D	197389.3919	4069226.5788

Figura 22. Soporte gráfico de la información a recoger en campo del segmento de la muestra 050200003307.

b) Identificación de los límites del segmento.

Una vez situado sobre el segmento, el encuestador empieza por asegurarse de que los límites del segmento son identificables al 100 %. Los segmentos con límites no identificables serán devueltos al supervisor.

c) Deslinde de parcelas.

Sobre el pliego transparente se deslindan las parcelas, rotulando los límites entre parcelas. Se entiende por parcela o "unidad de uso del suelo" una superficie continua ocupada por el mismo cultivo o uso del suelo, aunque esté integrada por varias parcelas catastrales pertenecientes a distintos propietarios. Cualquier cambio de cultivo o uso del suelo será considerado como límite de parcela.

Si los límites del segmento son accidentes naturales o artificiales del terreno, todas las parcelas delimitadas dentro de un segmento serán enteras, no habrá parcelas partidas. Si los límites son geométricos las parcelas quedan partidas por los límites. En todo caso hay que asegurarse de que todos los recintos o parcelas quedan cerrados.

Puede haberse producido cambios en los límites de parcela que se observan en la fotografía, respecto de los realmente observados sobre el terreno. Es necesario asegurarse de que los límites entre parcelas trazados sobre el pliego transparente son los actuales. Es conveniente el disponer de los límites de parcelas en soporte informático: en la Figura 23 se muestran dichos límites representados a partir de la digitalización de los trazados sobre el pliego transparente.

d) Numeración de parcelas.

Las parcelas se numeran de forma correlativa, siguiendo el mismo criterio ya utilizado para numerar las Unidades Primarias. Por ejemplo, la numeración de las parcelas puede realizarse, empezando por la situada más al noroeste y siguiendo de forma serpenteante continua, de oeste a este y posteriormente de este a oeste, hasta completar todo el segmento.

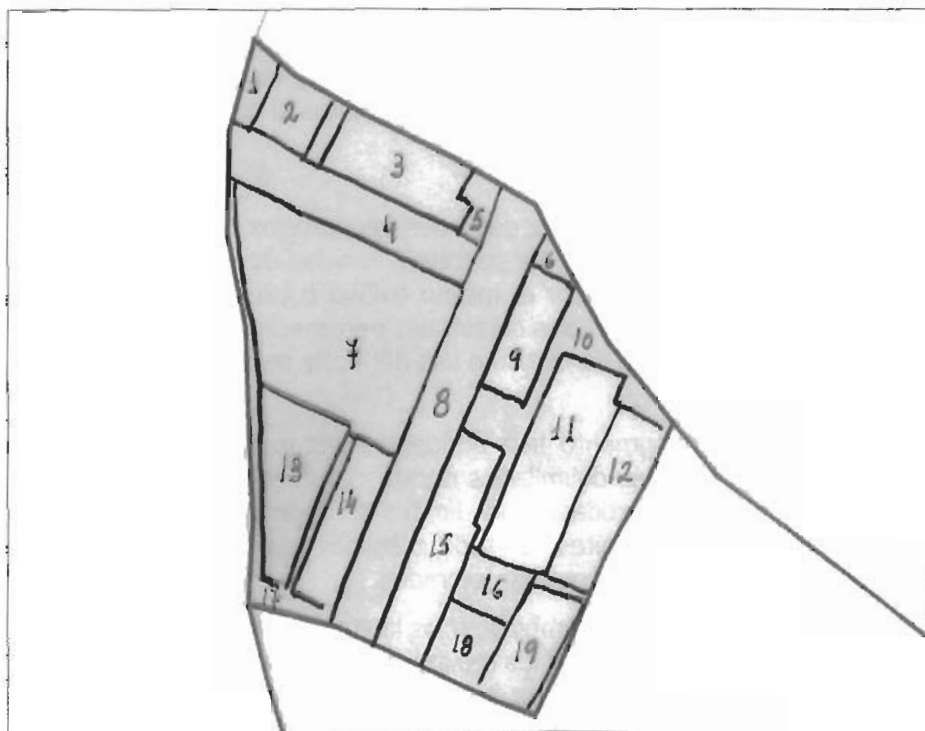


Figura 23. Límites de parcelas en el segmento de la muestra 050200003307.

e) Identificación de cultivos o usos del suelo.

El cultivo o uso del suelo en cada una de las parcelas deslindadas en el segmento se identifica y registra en el formulario, asignándole el código correspondiente, según figure en la codificación de cultivos y usos del suelo que se proporciona al encuestador

f) El formulario.

El formulario para la recogida de datos sobre superficies consta en su cabecera de un espacio para anotar el código completo del segmento, el nombre del encuestador y la fecha de realización de la encuesta (Figura 24).

Diseño de encuestas agrícolas basadas en un marco de áreas

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y CIENCIAS
SOCIALES AGRARIAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE MADRID.

SERVICIO DE ESTUDIOS Y ESTADÍSTICAS.
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA. JUNTA DE
ANDALUCÍA.

**MUESTREO DE ÁREAS PARA LA ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES DE CULTIVOS PROTEGIDOS Y AL
AIRE LIBRE EN LA COSTA DE CÁDIZ**

ENCUESTA 2.003

Código de encuestador:
Nombre: *Nicolás Peña Jaén*

Provincia: *Cádiz*
Comarca:
Nº de mapa:
Segmento: *- Estrato: 2
- U.P.: 33
- Segmento: 7*

Fecha de encuesta:

Escala:

Junio/03

Parcela	Cultivo o uso del suelo	Código	%	S/R	Observaciones
1	No Agrícola	NA			Zona de servicio
2,3	Flora y ornamentales	FO	100	R	Clavel
4	Vivero de transp.	VT	100	S	
5,6	No Agrícola	NA	100		zona de servicio
7	Flora y orn.	FO	100	R	Clavel
8	Vivero de transp.	VT	100	S	
9,	Flora y ornamentales	FO	100	R	Clavel
10	Otros Frutales	FX	100		Higuera Nispera (dispers)
11	Flora y ornamentales	FO	100	R	Clavel
12	Sandía	SA	100	R	
13	Vivero de transp.	VT	100	S	
14	Invernadero sin	VA	100	-	
15	Flora y ornamentales	FO	100	R	Clavel
16	Flora y ornamentales	FO	100	R	Albano
17	No Agrícola	NA	100	-	Zona de servicio
18	Barbón	BA	100	-	
19	Flora y ornamentales	FO	100		Clavel

Figura 24. Formulario de recogida de datos del segmento de la muestra 050200003307.

El resto del formulario lo constituye un cuadro de varias filas y cinco columnas. Los datos se registran por filas. En cada fila se registra la información relativa al cultivo o uso del suelo en una parcela. En la casilla correspondiente a la primera columna se registra el número asignado a la parcela, el cual ha sido anotado en el pliego transparente, en la segunda el nombre del cultivo o uso del suelo (o los nombres si hay más de uno), en la tercera el código de cultivo, en la cuarta se anota una "S" si se trata de un cultivo de secano y una "R" si se trata de un cultivo de regadío.

Finalmente, en la casilla correspondiente a la quinta columna se registran las observaciones que se consideren convenientes.

3.2. Control de calidad de los datos recolectados.

Se realiza un control, sobre el terreno, del trabajo de campo y otro en gabinete del material que sirve de soporte a la información y de la propia información.

a) Control de campo.

Consiste en una inspección por muestreo del trabajo de campo realizado por cada uno de los encuestadores. Del conjunto de segmentos investigados por cada encuestador se selecciona una muestra. El deslinde de parcelas en cada uno de los segmentos de esa muestra y la asignación de usos a cada una de las parcelas, es inspeccionado por un supervisor.

b) Control en gabinete.

En gabinete se procede a un control, primero del material que sirve de soporte a la información recogida en campo (los pliegos transparentes y los formularios), y después de la propia información, previa traslación de ésta a soporte informático.

El control del material se realiza manualmente y consiste en verificar la exacta correspondencia entre el código de identificación del pliego transparente y el formulario, así como la coincidencia de ambos con el código del segmento al que corresponden.

Un primer control de la información gráfica y alfanumérica, también realizado de forma manual, consiste en verificar (i) que el número de parcelas delimitadas sobre el pliego transparente coincide con el del formulario, (ii) que a todas las parcelas se les ha asignado un número y que éste es único tanto en el pliego transparente como en el formulario, (iii) que no existen recintos abiertos de entre los delimitados en el segmento y (iv) que en los formularios, los códigos de cultivo coinciden con la denominación del cultivo.

Los errores detectados que es posible corregir en gabinete se corrigen, previa consulta a los encuestadores. El material cuya información errónea no ha sido posible corregir en gabinete será devuelto a los encuestadores para su revisión.

Un segundo y definitivo control de la información gráfica y alfanumérica será realizado por procedimientos informáticos.

3.3. Recolección de datos mediante entrevista a los agricultores.

Los datos relativos a (i) aspectos estructurales de las explotaciones, (ii) características técnico-económicas de los cultivos, (iii) costes de producción y resultados económicos y (iv) aspectos relativos a la producción agrícola y su relación con el medio ambiente, se obtienen por medio de encuestas a los agricultores. Los cuestionarios utilizados para la caracterización de la estructura productiva de las explotaciones y la caracterización técnico-económica, y los utilizados para la estimación de los costes de producción se recogen en el anejo A1 a este documento.

4. ESTIMACIÓN

Las características directamente observadas sobre el terreno, tales como los usos del suelo, se estiman a partir de los datos recogidos en la muestra de segmentos. Las características estructurales de las explotaciones y las características técnico-económicas de los cultivos y los costes de producción han de ser estimadas a partir de los datos recogidos mediante entrevistas a los agricultores.

4.1. Estimaciones a partir de la muestra de segmentos

Consideramos, en primer lugar, el caso de poblaciones no estratificadas, con segmentos dispuestos en retícula. En segundo lugar, tratamos el caso de poblaciones estratificadas con segmentos de límites físicos.

4.1.1. Marcos en retícula no estratificados

El marco de áreas para este tipo de poblaciones se presenta en el epígrafe 1.1 y se esquematiza en la Figura 19. Asociado al segmento ij (fila i , columna j) de la población se considera un valor Y_{ij} . Nos interesamos en estimar la media de esos valores:

$$\bar{Y} = \frac{1}{NM} \sum_i^N \sum_j^M Y_{ij}$$

o el total $Y = NM \bar{Y}$, a partir de una muestra de tamaño η . La muestra es sistemática y el procedimiento de selección se presenta en el epígrafe 2.1.1.

El estimador.

Como estimador de \bar{Y} consideramos la media muestral, esto es, la media de los valores de Y_{ij} observados en los η segmentos de la muestra:

$$\hat{\bar{Y}} = \bar{y} = \frac{1}{\eta} \sum_{r=1}^{\eta} y_r$$

El estimador del total es $\hat{Y} = NM\hat{y}$ denota la varianza del estimador de la media, la del total, $V(\hat{Y})$, es:

$$V(\hat{Y}) = (NM)^2 V(\hat{y})$$

Los coeficientes de variación de los estimadores de la media y del total coinciden:

$$CV(\hat{Y}) = CV(\hat{y}) = \frac{\sqrt{V(\hat{Y})}}{\hat{Y}}$$

El estimador de la media (y el del total) es insesgado.

Varianza del estimador.

Con muestreo sistemático, la varianza del estimador de la media, $V_s(\hat{y})$, es:

$$V_s(\hat{y}) = \frac{1}{(nm)^2} (1-f) \frac{S_{gh}^2}{\eta_t}$$

donde S_{gh}^2 es la varianza poblacional entre totales de muestras sistemáticas/conglomerados :

$$S_{gh}^2 = \frac{1}{v\mu-1} \sum_{g=1}^v \sum_{h=1}^{\mu} (Y_{gh} - \bar{Y}_{..})^2$$

donde Y_{gh} es el total dentro de la muestra sistemática/conglomerado gh -ésima de las $v\mu$ posibles, e $\bar{Y}_{..}$ es la media de totales de muestra sistemática/conglomerado:

$$Y_{gh} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^m Y_{klgh}$$

$$\bar{Y}_{..} = \frac{1}{v\mu} \sum_{g=1}^v \sum_{h=1}^{\mu} Y_{gh}$$

$\frac{\eta_t}{v\mu}$ es la fracción de muestreo igual a la del muestreo aleatorio simple y del muestreo por bloques ($\eta_{kl} = \frac{\eta}{nm}$, por lo que $f = \frac{\eta}{NM}$)

La varianza del estimador del total, $V_s(\hat{Y})$, es:

$$V_s(\hat{Y}) = (NM)^2 V_s(\hat{y})$$

Un estimador insesgado de $V_s(\hat{Y})$ es:

$$\hat{V}_s(\hat{Y}) = \frac{1}{(nm)^2} (1-f) \frac{S_{gh}^2}{\eta}$$

$$S_{gh}^2 = \frac{1}{\eta_t - 1} \sum_{t=1}^{\eta_t} (y_t - \bar{y})^2$$

donde y_t es el total dentro de la muestra sistemática/conglomerado t -ésimo e \bar{y} es la media muestral de estos totales.

$$y_t = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^m y_{klt}$$

$$\bar{y} = \frac{1}{\eta_t} \sum_{t=1}^{\eta_t} y_t$$

Un estimador insesgado de $V_s(\hat{Y})$, es:

$$\hat{V}_s(\hat{Y}) = (NM)^2 \hat{V}_s(\hat{Y})$$

4.1.1.1. La muestra del MAPA (1990) para la estimación de la superficie cultivada y demás usos del suelo.

La muestra es sistemática con tres puntos de arranque aleatorio. Se consideran bloques de 10 Km. por 10 Km ($v=\mu=10$ Km.). Se trata, pues, de una muestra aleatoria simple de $n=3$ muestras sistemáticas/conglomerados, seleccionadas de entre las $v \cdot \mu = 100$ posibles (ver epígrafe 2.1.1.4).

A partir de la información recogida en la muestra de segmentos (cuadros de 700 m. por 700 m.) se estima la superficie ocupada por cada uno de los cultivos y demás usos del suelo considerados y el coeficiente de variación.

El estimador de la superficie cultivada.

El estimador \hat{Y} de la superficie total Y ocupada por un cultivo determinado es:

$$\hat{Y} = \frac{100}{49} \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad [4.1]$$

donde :

$$Y_i = \sum_{j=1}^{M_i} Y_{ij}$$

en esta expresión :

Y_{ij} , denota la superficie del cultivo en estudio, observada en el segmento j ($j = 1, 2, \dots, M_i$) de la muestra sistemática o conglomerado i ($i = 1, 2, \dots, n$).

Y_i , denota la superficie del cultivo en estudio, observada en el conjunto de segmentos de que consta la muestra sistemática o conglomerado i ($i = 1, 2, \dots, n$).

N , denota el tamaño de la población: el número de muestras sistemáticas o conglomerados de la población ($N = 100$).

n , denota el tamaño de la muestra: el número de muestras sistemáticas o conglomerados de la muestra ($n = 3$).

100/49, es el factor de expansión a la población objetivo de las estimaciones obtenidas para la población muestreada (solamente se observan 49 hectáreas de las 100 de que consta una cuadrícula de 1 Km. por 1 Km.).

El procedimiento de selección determina que los conglomerados o muestras sistemáticas sean, con muy ligeras diferencias, del mismo tamaño; de manera que para todo "i" la superficie total B_i del conglomerado i es $B_i = B_0$ y el número de segmentos $M_i = M_0$. En estas condiciones, un estimador de Y equivalente a \hat{Y} es el siguiente:

$$Y^* = Dp$$

donde:

$$D = \sum_{i=1}^N B_i$$

$$p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N p_i$$

$$p_i = \frac{1}{M_i} \sum_{j=1}^N p_{ij}$$

$$p_{ij} = \frac{Y_{ij}}{B_{ij}}$$

donde:

D , denota la superficie total del territorio en estudio .

B_{ij} , denota el tamaño del segmento "j" del conglomerado "i" ($B_{ij} = 49$ hectáreas).

Varianza del estimador.

El estimador es insesgado y su varianza, $V_s(\hat{Y})$, es

$$V_s(\hat{Y}) = \left(\frac{100}{49}\right)^2 N^2 (1-f) \frac{S^2_{s/c}}{n} \quad [4.2]$$

donde :

$$S^2_{s/c} = \frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$$

El coeficiente de variación $CV(\hat{Y})$ del estimador \hat{Y} es:

$$CV(\hat{Y}) = \frac{\sqrt{V_s(\hat{Y})}}{Y}$$

El estimador de la varianza del estimador.

Se consideran dos estimadores de la varianza del estimador $-V_s(\hat{Y})-$: uno insesgado pero inestable, el otro sesgado pero estable.

a) Estimador insesgado.

Un estimador insesgado de $V_s(\hat{Y})$ es:

$$\hat{V}_s(\hat{Y}) = \left(\frac{100}{49}\right)^2 N^2 \left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{S^2_{s/c}}{n} \quad [4.3]$$

donde:

$$\hat{S}_{s/c}^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$$

$$\hat{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

Sin embargo, $\hat{V}_s(\hat{Y})$ es un estimador muy inestable por estar basado en una muestra de muy pequeño tamaño: el coeficiente de variación de $V_s(\hat{Y})$ es del orden de $1/\sqrt{n}$ y en nuestro caso n es pequeño (n=3).

b) Estimador sesgado.

Un estimador sesgado de $V_s(\hat{Y})$ es:

$$\hat{V}_r(\hat{Y}) = \left(\frac{100}{49}\right)^2 M^2 \left(1 - \frac{m}{M}\right) \frac{\hat{S}^2}{m} \quad [4.4]$$

donde:

$$M = \sum_{i=1}^N M_i$$

$$m = \sum_{i=1}^n M_i$$

$$\hat{S}^2 = \frac{1}{(m-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{M_i} (Y_{ij} - \bar{Y})^2$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{M_i} Y_{ij}$$

donde :

M, denota el número total de segmentos en la población.

m, denota el número total de segmentos en la muestra.

El estimador $\hat{V}_r(\hat{Y})$ se define considerando que la muestra es aleatoria simple, en lugar de sistemática.

El sesgo de $\hat{V}_r(\hat{Y})$ es:

$$B(\hat{V}_r(\hat{Y})) = \left(\frac{100}{49}\right)^2 M^2 \left(1 - \frac{m}{M}\right) B(\hat{S}^2/m)$$

donde:

$B(S^2/m)$ es el sesgo de \hat{S}^2/m , que es aproximadamente:

$$B(\hat{S}^2/m) = \left(\frac{1}{n}\right) \frac{S^2_{s/c}}{M^2} (ER_{r/s} - 1)$$

donde:

$\bar{M} = M/N$, es el tamaño medio de un conglomerado o muestra sistemática.

$S^2_{s/c}$ se define en [4.2].

$ER_{r/s} = S^2 / (S^2_{s/c} / \bar{M})$ es la "eficiencia relativa" del muestreo sistemático respecto del aleatorio simple, en la que:

$$S^2 = \frac{1}{(M-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{M_i} (Y_{ij} - \bar{Y})^2$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{M_i} Y_{ij}$$

El sesgo es de orden $1/n$ y, en nuestro caso n es pequeño ($n=3$), de manera que no es despreciable. Por otra parte, según nuestras estimaciones (Ambrosio et al. (1993), Iglesias (1998)), $ER_{r/s}$ es mayor que 1 por lo que $\hat{V}_r(\hat{Y})$ sobrestima $V_s(\hat{Y})$.

$V_r(\hat{Y})$ es, sin embargo, mucho más estable que $\hat{V}_s(\hat{Y})$: el coeficiente de variación de $\hat{V}_r(\hat{Y})$ es del orden de $1/\sqrt{n\bar{M}}$ frente al de $\hat{V}_s(\hat{Y})$ que es del orden de $1/\sqrt{n}$.

El coeficiente de variación del estimador \hat{Y} se estima mediante la expresión:

$$\hat{C}V(\hat{Y}) = \frac{\sqrt{\hat{V}_{s(r)}(\hat{Y})}}{\hat{Y}}$$

en la que $\hat{V}_{s(r)}(\hat{Y})$ (es la definida en [4.3] (o en [4.4]).

4.1.2 Marcos estratificados.

El total Y de la variable en estudio se expresa como suma de los totales $-Y_h-$ de cada estrato. Si denotamos por L el número de estratos, se tiene:

$$Y = \sum_h^L Y_h$$

4.1.2.1. Estimación del total y de la media

Consideraremos los dos procedimientos de selección de la muestra descritos en el epígrafe 2.1.3: muestreo de réplicas sistemático y por bloques.

4.1.2.1.1 Muestreo sistemático

Si el tamaño de las réplicas en el estrato h -ésimo se fija en m_h segmentos y el número de segmentos en el estrato es N_h , entonces el número de réplicas posibles es:

$$M_h = \frac{N_h}{m_h}$$

Denotaremos por r_h el número de réplicas de la muestra del estrato h -ésimo, de m_h segmentos cada una, de modo que el tamaño de la muestra de segmentos en el estrato es:

$$n_h = r_h m_h$$

El estimador.

El total de la variable en estudio en la población se estima por:

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^L \hat{Y}_h \quad [4.5]$$

donde \hat{Y}_h es el estimador del total $-Y_h-$ de la variable en estudio en el estrato h -ésimo:

$$\hat{Y}_h = M_h \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} Y_{hj} = \frac{N_h}{n_h} \sum_{j=1}^{r_h} \sum_{i=1}^{m_h} y_{hij}$$

donde y_{hij} es el valor de la variable en estudio en el segmento i -ésimo de la muestra del estrato h -ésimo perteneciente a la réplica j -ésima: (suma de los valores de dicha variable en los T_{hij} tramos del segmento, esto es, en el conjunto de parcelas del segmento):

$$y_{hij} = \sum_{i=1}^{r_{hij}} y_{hij}$$

La media de la variable en estudio se estima por:

$$\hat{Y} = \frac{\hat{Y}}{N}$$

donde:

$$N = \sum_{h=1}^L N_h$$

La varianza del estimador del total es:

$$V_s(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^L V_s(\hat{Y}_h) \tag{4.6}$$

donde:

$$V_s(\hat{Y}_h) = M_h^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_h}\right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{(M_h-1)} \sum_{j=1}^{M_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2$$

$$\bar{Y}_h = \frac{1}{M_h} \sum_{j=1}^{M_h} Y_{hj}$$

$$Y_{hj} = \sum_{i=1}^{m_h} Y_{hij}$$

Y se estima por:

$$\hat{V}_s(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^L \hat{V}_s(\hat{Y}_h)$$

donde,

$$\hat{V}_s(\hat{Y}_h) = M_h^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_h}\right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{r_h-1} \sum_{j=1}^{r_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2$$

donde,

$$\bar{Y}_h = \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} Y_{hj}$$

La varianza del estimador de la media es:

$$V_s(\hat{Y}) = \frac{1}{N^2} V_s(\hat{Y})$$

y se estima por:

$$\hat{V}_s(\hat{Y}) = \frac{I}{N^2} \hat{V}_s(\hat{Y})$$

Los coeficientes de variación del total y de la media coinciden:

$$CV_{V_s}(\hat{Y}) = CV_{V_s}(\hat{Y}) = \sqrt{V_{V_s}(\hat{Y})} / \bar{Y} = \sqrt{V_{V_s}(\hat{Y})} / \bar{Y}$$

y se estima por:

$$\hat{C}V_{V_s}(\hat{Y}) = \hat{C}V_{V_s}(\hat{Y}) = \sqrt{\hat{V}_{V_s}(\hat{Y})} / \hat{Y} = \sqrt{\hat{V}_{V_s}(\hat{Y})} / \hat{Y}$$

4.1.2.1.2. Muestreo por bloques

El total en la población se estima por:

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^L \hat{Y}_h \tag{4.7}$$

donde \hat{Y}_h es el estimador del total en el estrato h-ésimo:

$$\hat{Y}_h = \sum_{j=1}^{m_h} \hat{Y}_{hj}$$

donde m_h es el número de bloques del estrato h-ésimo e \hat{Y}_{hj} es el estimador del total de la variable en estudio en el bloque j-ésimo del estrato h-ésimo:

$$\hat{Y}_{hj} = \frac{M_{hj}}{r_h} \sum_{i=1}^{r_h} y_{hij}$$

donde M_{hj} es el número de segmentos del bloque j-ésimo del estrato h-ésimo y r_h el tamaño de la muestra de segmentos en el bloque. y_{hij} es el total de la variable en estudio en el segmento i-ésimo de la muestra del bloque j-ésimo del estrato h-ésimo (suma de los valores de dicha variable en los T_{hij} tramos del segmento, esto es, el conjunto de parcelas del segmento):

$$y_{hij} = \sum_{t=1}^{T_{hij}} y_{hijt}$$

La media se estima por $\hat{Y} = \hat{Y}/N$.

Varianza.

La varianza del estimador del total viene dada por la siguiente expresión:

$$V_b(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^L V_b(\hat{Y}_h) \quad [4.8]$$

donde,

$$V_b(\hat{Y}_h) = \sum_{j=1}^{m_h} V(\hat{Y}_{hj}) = \sum_{j=1}^{m_h} M_{hj}^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_{hj}}\right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{M_{hj-1}} \sum_{i=1}^{M_{hj}} (y_{hij} - \bar{Y}_{hj})^2$$

donde:

$$\bar{Y}_{hj} = \frac{1}{M_{hj}} \sum_{i=1}^{M_{hj}} y_{hij}$$

y se estima por:

$$\hat{V}_b(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^L \hat{V}_b(\hat{Y}_h)$$

donde,

$$\hat{V}_b(\hat{Y}_h) = \sum_{j=1}^{m_h} M_{hj}^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_{hj}}\right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{r_h-1} \sum_{i=1}^{r_h} (y_{hj} - \bar{y}_{hj})^2$$

donde,

$$\bar{y}_{hj} = \frac{1}{r_h} \sum_{i=1}^{r_h} y_{hij}$$

La varianza del estimador de la media es:

$$V_b(\hat{Y}) = \frac{1}{N^2} V_b(\hat{Y})$$

y se estima por:

$$\hat{V}_b(\hat{Y}) = \frac{1}{N^2} \hat{V}_b(\hat{Y})$$

Los coeficientes de variación del total y de la media coinciden.

4.1.2.2. Estimación de la razón: Razones entre variables.

Muchas variables de interés, tales como los rendimientos, se expresan como el cociente entre los totales de dos variables. Así, el rendimiento de un cultivo determinado se expresa como el cociente entre la producción total (Y) y la superficie total (X):

$$R = \frac{Y}{X}$$

Se considera como estimador de R el de razón combinada, esto es, aquel en el que los totales de numerador (Y) y denominador (X) se estiman separadamente (por \hat{Y} y \hat{X} , respectivamente), en la forma indicada en los epígrafes 4.1.2.1.1 y 4.1.2.1.2 según se emplee muestreo sistemático ó muestreo por bloques:

$$\hat{R} = \frac{\hat{Y}}{\hat{X}} \tag{4.9}$$

Se trata de un estimador sesgado. Una cota para el sesgo es:

$$\frac{|B(\hat{R})|}{\sqrt{V(\hat{R})}} \leq \frac{\sqrt{V(\hat{X})}}{X}$$

esto es, en valor absoluto, el sesgo $|B(\hat{R})|$ dividido por la desviación típica $\sqrt{V(\hat{R})}$ es inferior o igual al coeficiente de variación del estimador \hat{X} , $CV(\hat{X})$, y se estima por:

$$\hat{CV}(\hat{X}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{X})}}{\hat{X}}$$

En la práctica se conviene en considerarlo despreciable si $\hat{CV}(\hat{X})$ es inferior al 10 %:

$$\frac{|B(\hat{R})|}{\sqrt{V(\hat{R})}} \leq 0,1$$

La varianza del estimador de la razón, \hat{R} , es (aproximadamente):

$$V(\hat{R}) = R^2 \left[\frac{V(\hat{Y})}{Y^2} + \frac{V(\hat{X})}{X^2} - \frac{2COV(\hat{Y}, \hat{X})}{YX} \right] \tag{4.10}$$

y se estima sustituyendo en la expresión anterior los valores desconocidos de $R, Y, X, V(\hat{Y})$ y $V(\hat{X})$ por sus estimaciones muestrales antes indicadas, a las que añadimos el estimador de $COV(\hat{Y}, \hat{X})$.

4.1.2.2.1 Estimador de $COV(\hat{Y}, \hat{X})$ Muestreo sistemático.

La covarianza entre los estimadores \hat{Y} y \hat{X} es:

$$COV_s(\hat{Y}, \hat{X}) = \sum_{h=1}^L COV_{sh}(\hat{Y}_h, \hat{X}_h)$$

donde:

$$COV_{sh}(\hat{Y}_h, \hat{X}_h) = M_h^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_h} \right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{(M_h-1)} \sum_{j=1}^{M_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h) (X_{hj} - \bar{X}_h)$$

donde:

$$\bar{Y}_h = \frac{1}{M_h} \sum_{j=1}^{M_h} Y_{hj} ; \quad \bar{X}_h = \frac{1}{M_h} \sum_{j=1}^{M_h} X_{hj} ; \quad Y_{hj} = \sum_{i=1}^{m_h} Y_{hij} ; \quad X_{hj} = \sum_{i=1}^{m_h} X_{hij}$$

y se estima por:

$$\hat{COV}_s(\hat{Y}, \hat{X}) = \sum_{h=1}^L \hat{COV}_{sh}(\hat{Y}_h, \hat{X}_h) \tag{4.11}$$

donde:

$$\hat{COV}_{sh}(\hat{Y}_h, \hat{X}_h) = M_h^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_h} \right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{(r_h-1)} \sum_{j=1}^{r_h} (y_{hj} - \bar{y}_h) (x_{hj} - \bar{x}_h)$$

donde

$$\bar{y}_h = \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} y_{hj} ; \quad \bar{x}_h = \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} x_{hj} ; \quad y_{hj} = \sum_{i=1}^{m_h} y_{hij} ; \quad x_{hj} = \sum_{i=1}^{m_h} x_{hij}$$

4.1.2.2.2. Estimador de $COV(\hat{Y}, \hat{X})$: Muestreo por bloques.

La covarianza entre los estimadores \hat{Y} y \hat{X} es:

$$\hat{COV}_b(\hat{Y}, \hat{X}) = \sum_{h=1}^L COV_{bh}(\hat{Y}_h, \hat{X}_h) = \sum_{h=1}^L \sum_{j=1}^{m_h} COV_{hj}(\hat{Y}_{hj}, \hat{X}_{hj})$$

donde:

$$COV_{hj}(\hat{Y}_{hj}, \hat{X}_{hj}) = M_{hj}^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_h}\right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{(M_{hj}-1)} \sum_{j=1}^{M_{hj}} (Y_{hij} - \bar{Y}_{hj})(X_{hij} - \bar{X}_{hj})$$

donde:

$$\bar{Y}_{hj} = \frac{1}{M_{hj}} \sum_{i=1}^{M_{hj}} Y_{hij} \quad ; \quad \bar{X}_{hj} = \frac{1}{M_{hj}} \sum_{i=1}^{M_{hj}} X_{hij}$$

y se estima por:

$$\hat{COV}_b(\hat{Y}, \hat{X}) = \sum_{h=1}^L \sum_{j=1}^{m_h} \hat{COV}_{hj}(\hat{Y}_{hj}, \hat{X}_{hj}) \quad [4.12]$$

donde:

$$\hat{COV}_{hj}(\hat{Y}_{hj}, \hat{X}_{hj}) = M_{hj}^2 \left(1 - \frac{r_h}{M_h}\right) \frac{1}{r_h} \frac{1}{(r_h-1)} \sum_{i=1}^{r_h} (y_{hij} - \bar{y}_{hj})(x_{hij} - \bar{x}_{hj})$$

donde:

$$\bar{y}_{hj} = \frac{1}{r_h} \sum_{i=1}^{r_h} y_{hij} \quad ; \quad \bar{x}_{hj} = \frac{1}{r_h} \sum_{i=1}^{r_h} x_{hij}$$

4.1.2.3. Estimación del cambio.

El cambio entre dos instantes consecutivos del tiempo - t-1 y t -, se puede expresar en valores absolutos y relativos.

Variación absoluta.

La variación absoluta de la variable "Y" en estudio, entre los instantes t -1 y t, se estima por diferencia entre las estimaciones del total en uno y otro instante:

$$\hat{D}(Y_{t-1,t}) = \hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1} \quad [4.13]$$

Puesto que \hat{Y}_t e \hat{Y}_{t-1} son estimadores insesgados de Y_t e Y_{t-1} , resulta que $\hat{D}(Y_{t-1,t})$ es un estimador sin sesgo de $D(Y_{t-1,t}) = Y_t - Y_{t-1}$.

La varianza de este estimador es:

$$V(\hat{D}(Y_{t-1,t})) = V(\hat{Y}_t) + V(\hat{Y}_{t-1}) - 2 \text{COV}(\hat{Y}_t, \hat{Y}_{t-1}) \quad [4.14]$$

y se estima sustituyendo en la expresión anterior los valores de $V(\hat{Y}_t)$ y $V(\hat{Y}_{t-1})$ desconocidos por sus estimaciones muestrales antes indicadas, a las que añadimos el estimador de $\text{COV}(\hat{Y}_t, \hat{Y}_{t-1})$, que se estima por [4.11] o [4.12], según que el muestreo sea sistemático o por bloques y sin más que sustituir Y por Y_t y X por Y_{t-1} .

Variación relativa.

La variación relativa de la variable en estudio entre los instantes de tiempo $t-1$ y t se estima por el cociente entre el estimador de la variación absoluta y el estimador del total en el instante $t-1$:

$$\frac{\hat{D}(Y_{t-1,t})}{\hat{Y}_{t-1}} = \frac{\hat{Y}_t}{\hat{Y}_{t-1}} - 1 = \hat{R} - 1 \quad [4.15]$$

donde: $\hat{R} = \frac{\hat{Y}_t}{\hat{Y}_{t-1}}$ es un estimador de razón.

Se trata de un estimador sesgado. Una cota para el sesgo es:

$$\frac{|B(\hat{R})|}{\sqrt{V(\hat{R})}} \leq \frac{\sqrt{V(\hat{Y}_{t-1})}}{\hat{Y}_{t-1}}$$

su varianza es:

$$V\left(\frac{\hat{D}(Y_{t-1,t})}{\hat{Y}_{t-1}}\right) = V(\hat{R})$$

donde $V(\hat{R})$ es (aproximadamente):

$$V(\hat{R}) = R^2 \left[\frac{V(\hat{Y}_t)}{Y_t^2} + \frac{V(\hat{Y}_{t-1})}{Y_{t-1}^2} - \frac{2\text{COV}(\hat{Y}_t, \hat{Y}_{t-1})}{Y_t Y_{t-1}} \right] \quad [4.16]$$

y se estima sustituyendo en la expresión anterior los valores desconocidos de R , Y_t , Y_{t-1} , $V(\hat{Y}_t)$, $V(\hat{Y}_{t-1})$, y $\text{COV}(\hat{Y}_t, \hat{Y}_{t-1})$ por sus estimaciones muestrales antes indicadas.

4.2 Estimaciones a partir de la muestra de agricultores.

La muestra de agricultores se selecciona a partir de la muestra de segmentos, por lo que la unidad de selección es el segmento. Sin embargo, la unidad de observación es usualmente la explotación y se requiere asociar a las unidades de muestreo las observaciones tomadas a nivel de explotación. En el muestreo de áreas se utilizan básicamente tres criterios para realizar esa asociación: se denominan "segmento abierto", "segmento ponderado" y "segmento cerrado" [Ford et al. (1986), Nealon (1984)]. El término "segmento abierto" denota un criterio de asociación según el cual una explotación k queda asociada al segmento j en el que radica la sede de la explotación. Éste puede ser un criterio útil en las zonas en las que el agricultor reside en su explotación y, por tanto, identificando sede con residencia, es posible su aplicación. En cambio, cuando el agricultor reside en zonas urbanas, el criterio es de difícil aplicación. Este tipo de asociación puede ser utilizado para todas las variables estructurales o técnico-económicas. Sin embargo, es poco utilizado en la práctica porque el criterio "segmento ponderado" también es utilizable para todas las variables de interés y resulta más eficiente.

El criterio "segmento ponderado" consiste en lo siguiente: dado el valor de la variable en estudio observado en la explotación, se pondera este valor utilizando como factor de ponderación la superficie de la explotación interior al segmento dividida por la superficie total de la explotación, y se le asigna el valor resultante al segmento. Puede ser utilizado para todas las variables de interés y, en general, es el más eficiente de los tres considerados.

El criterio "segmento cerrado" exige que todas las observaciones sean tomadas a nivel de segmento, no de explotación. Es el idóneo para características directamente observables sobre el terreno, como los usos del suelo (es el utilizado para la estimación de las superficies de los cultivos, en las expresiones [4.1] a [4.16]), pero no es utilizable para características no observables directamente sobre el terreno, tales como las técnico-económicas ó los costes de producción, porque, como ya hemos señalado, es difícil para el encuestado determinar su valor en el segmento.

La exactitud de estos criterios es función de dos componentes (i) la precisión y (ii) el sesgo. La medida de precisión es la varianza. Ford et al.(1986), han comparado la precisión relativa de los tres estimadores considerados, para la estimación de cinco variables (el número total de explotaciones, el número total de bovinos, el de cerdos, la superficie cultivada de maíz y la de sorgo), en cada uno de cinco Estados de los Estados Unidos de América: el "segmento ponderado" resultó ser más preciso que el "segmento cerrado" y este último más preciso que el "segmento abierto" [ver también Nealon (1984)].

En cuanto al sesgo, el segmento abierto es de difícil aplicación y, por tanto, causa de errores de cobertura (errores debidos a la exclusión de elementos de la población). El segmento ponderado se ve afectado de un sesgo al alza causado por el error de medida de la superficie total de la explotación: la superficie declarada por el agricultor suele ser una subestimación de la verdadera, por lo que el coeficiente de ponderación resulta sobrestimado.

Para evitar este sesgo, se han ensayado otros coeficientes de ponderación, algunos basados en la superficie agrícola útil y otros en la superficie labrada. Ninguno de ellos resultó ser más satisfactorio que el basado en la superficie total.

Segmento ponderado

Si denotamos por " Y_{hs} " el total de la actividad en estudio declarada por el agricultor "s" de la muestra y referida a toda su explotación y por " A_{hs} " la superficie total de la explotación, la parte Y_{hij} del total Y_{hs} de la actividad a asignar al área A_{hij} explotada por el agricultor "s" en el segmento "i" de la réplica "j" del estrato "h", la definimos así:

$$Y_{hij} = (Y_{hs}/A_{hs}) A_{hij} \quad [4.17]$$

La parte del total de la actividad en estudio correspondiente al segmento "i", entendida como el total Y_{bij} de los valores de Y_{hij} asignados al conjunto " T_{bij} " de agricultores con toda o parte de su explotación en el segmento "i" de la réplica "j", se estima mediante el estimador de Hansen-Hurwitz:

$$\hat{Y}_{bij} = \sum_{s=1}^{u_{bij}} \frac{Y_{hij}}{u_{bij} \pi_{hij}} \quad [4.18]$$

donde u_{bij} denota el tamaño de la muestra de agricultores a seleccionar dentro del segmento "i" de la réplica "j" y π_{hij} denota la probabilidad de selección del agricultor "s" con toda o parte de su explotación en el segmento "i" de la réplica "j":

$$\pi_{hij} = A_{hij}/A_{bij}$$

donde A_{bij} es la superficie total del segmento.

El total de la actividad en estudio correspondiente a la réplica "j" del estrato h, entendida como el total Y_{hj} de las cantidades Y_{bij} en cada segmento "i" de la réplica "j" se estiman mediante la expresión:

$$\hat{Y}_{hj} = m_h \frac{1}{\omega_h} \sum_{i=1}^{\omega_h} \hat{Y}_{bij}$$

donde m_h es el tamaño de la réplica "j" y ω_h es el tamaño de la muestra de segmentos (de segunda etapa) dentro de la réplica j-ésima.

El total de la actividad en estudio en la población se estima a partir de [4.7], sustituyendo Y_{hj} por su estimador \hat{Y}_{hj} :

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^L \hat{Y}_h \quad [4.19]$$

donde \hat{Y}_h es el estimador del total - Y_h - de la variable en estudio en el estrato h-ésimo:

$$\hat{Y}_h = M_h \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} \hat{Y}_{hj}$$

Varianza.

Y es un estimador insesgado de Y [Faulkenberry y Garoui (1991)]

y su varianza es:

$$V_s(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^L V(\hat{Y}_h) \quad [4.20]$$

La varianza del estimador \hat{Y}_h , $V(\hat{Y}_h)$, es la suma de tres componentes, cada una correspondiente a una de las etapas del muestreo:

$$V(\hat{Y}_h) = V_{h1} + V_{h2} + V_{h3}$$

- 1) La componente de primera etapa V_{h1} , es la variación de \hat{Y}_h debida a la variación del total de la actividad en estudio entre réplicas: coincide con $V_s(\hat{Y}_h)$ en [4.8].
- 2) La componente de segunda etapa V_{h2} , es la variación de \hat{Y}_h debida a la variación entre segmentos, dentro de réplicas, del total de la actividad en estudio. Viene definida por:

$$V_{h2} = M_h \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} V_{hj}$$

donde:

$$V_{hj} = m_h^2 \left[1 - \frac{\omega_h}{m_h} \right] \frac{S_{hj}^2}{\omega_h}$$

donde:

$$S^2_{hj} = \frac{1}{m_h - 1} \sum_{i=1}^{m_h} (Y_{hij} - \bar{Y}_{hj})^2$$

$$\bar{Y}_{hj} = \frac{1}{m_h} \sum_{i=1}^{m_h} Y_{hij}$$

y se estima por:

$$\hat{V}_{hj} = m^2_h \left(1 - \frac{\omega_h}{m_h} \right) \frac{s^2_{hj}}{\omega_h}$$

$$s^2_{hj} = \frac{1}{\omega_h - 1} \sum_{i=1}^{\omega_h} (Y_{hij} - \hat{Y}_{hj})^2$$

$$\hat{Y}_{hj} = \frac{1}{\omega_h} \sum_{i=1}^{\omega_h} Y_{hij}$$

- 3) La componente de tercera etapa es la variación de \hat{Y}_h debida a la variación entre tramos, dentro de segmentos, del total de la cantidad de la actividad en estudio. Está definida por la siguiente expresión:

$$V_{hs} = M_h \frac{1}{r_h} \sum_{j=1}^{r_h} \frac{m_h}{\omega_h} \sum_{i=1}^{\omega_h} V_{hij}$$

donde:

$$V_{hij} = \frac{1}{u_{hij}} \sum_{t=1}^{T_{hij}} \left(\frac{Y_{hijt}}{\pi_{hijt}} - Y_{hij} \right)^2 \pi_{hijt}$$

donde T_{hij} es el número de tramos (agricultores) en el segmento "i" de la réplica "j", π_{hijt} la probabilidad de selección del tramo "t" y u_{hij} es el tamaño de la muestra de agricultores en el segmento "i". Para el segmento "i" de la muestra de la réplica "j", V_{hij} se estima por:

$$\hat{V}_{hij} = \frac{1}{u_{hij} (u_{hij} - 1)} \sum_{v=1}^{u_{hij}} \left(\frac{Y_{hijv}}{\pi_{hijv}} - \hat{Y}_{hij} \right)^2$$

En el caso de que la muestra conste de una sola réplica, ésta se considera como una muestra aleatoria simple, en lugar de cómo una muestra sistemática, y como estimador del total de cada estrato, en lugar del definido en [4.19], se ha utilizado el siguiente $\hat{Y}_h = N_h \hat{Y}_{hj}$. La varianza de primera y segunda etapa se estiman conjuntamente por

$$V_{1h} + V_{2h} = N_h^2 \left(1 - \frac{\omega_h}{N_h} \right) \frac{s_{hj}^2}{\omega_h} \text{ y la tercera etapa por } \hat{V}_{h3} = N_h \frac{1}{\omega_h} \sum_{i=1}^{\omega_h} \hat{V}_{hij}$$

4.2.1. Características estructurales

Las estimaciones relativas al número y tamaño de las explotaciones, a los regímenes de tenencia y a la mano de obra agrícola disponible en las explotaciones (familiar o asalariada), entre otras características estructurales, se obtienen todas de la misma forma. La ilustraremos para el caso del número y tamaño de las explotaciones.

Número y tamaño de las explotaciones.

El número total de explotaciones se estima mediante la expresión [4.19], haciendo en [4.17] $Y_{hs}=1$, de modo que:

$$Y_{hij} = A_{hij} / A_{hs}$$

$$\hat{Y}_{hij} = A_{hij} \frac{1}{u_{hij}} \sum_{s=1}^1 \frac{1}{A_{hs}}$$

La varianza del estimador se define en [4.20], con la definición dada de Y_{hs} .

El número de explotaciones de una determinada clase de tamaño se estima mediante la expresión [4.19], haciendo en [4.17] $Y_{hs}=1$ si A_{hs} es de esa clase de tamaño y $Y_{hs}=0$ en otro caso, de modo que $Y_{hij} = A_{hij} / A_{hs}$ si A_{hs} es de la clase de tamaño en cuestión y $Y_{hij}=0$ en otro caso. La varianza del estimador se define en [4.20] con la definición dada para Y_{hij} .

La superficie total de las explotaciones se estima mediante la expresión [4.19], haciendo en [4.17] $Y_{hs} = A_{hs}$. La varianza del estimador se define en [4.20] con la definición dada para Y_{hs} .

La superficie de las explotaciones de una determinada clase de tamaño se estima mediante la expresión [4.19] haciendo en [4.17] $Y_{hs} = A_{hs}$ de modo que $Y_{hij} = A_{hij}$ si A_{hs} es de la clase de tamaño en cuestión y $Y_{hs} = 0$ en otro caso. La varianza del estimador se define en [4.20] con la definición dada para Y_{hs} .

4.2.2. Características técnico-económicas y costes de producción

La estimación de los rendimientos, la alternativa de cultivos, el calendario de plantación y recolección, y los costes de producción, se estiman como una razón haciendo uso de las expresiones de [4.9] a [4.12].

4.3. Marcos múltiples de áreas y listas

En el epígrafe 1 señalamos que la sensibilidad a los valores extremos ("outliers") es uno de los inconvenientes del muestreo basado sólo en marcos de áreas. La inclusión en la muestra de áreas de elementos en los que la variable en estudio toma un valor anormalmente diferente a los demás, por ejemplo de una explotación agrícola de gran tamaño, afecta muy desfavorablemente a la precisión de las estimaciones basadas sólo en la muestra de áreas.

Este problema, como cualquier otro relativo al diseño de muestras, puede ser tratado en la fase de diseño del procedimiento de selección de la muestra y/o en la fase de estimación. Hidiroglou y Srinath (1981) consideran cuatro estimadores del total, robustos respecto de los "outliers". Tres de ellos son ponderaciones de los valores "no-outliers", por una parte, y de los valores "outliers", por otra. El cuarto es el estimador del total postestratificado, utilizable sólo si el número total de "outliers" en la población es conocido. Los autores citados estudian la eficiencia relativa de estos estimadores para distintos valores de los parámetros de los que dependen y concluyen que ninguno de ellos es uniformemente más eficiente que los demás.

Gross et al. (1986) consideran tres estimadores, uno de los cuales, al que denominan "estimador sorpresa" es idéntico a uno de los estimadores propuestos por Hidiroglou y Srinath (1981). Los otros dos son estimadores Winsorizados.

Los autores concluyen, a partir del muestreo estratificado de una población simulada, que los estimadores Winsorizados son más eficientes que el tercero de los considerados.

Una aproximación alternativa a este problema de los "outliers" es la que se centra en la fase de selección de la muestra y que consiste en tratar de incluir en una lista los "outliers" y en utilizar en el muestreo marcos múltiples de áreas y lista.

Por ejemplo, en el muestreo de explotaciones agrarias, se trata de elaborar una lista de grandes explotaciones, las cuales serán todas excluidas del marco de áreas, de modo que la muestra de áreas no se vea alterada, y muestreadas a partir del marco de lista. La lista puede ser confeccionada a

partir de fuentes diversas tales como el último censo, las asociaciones de productores, las cooperativas, ó las Cámaras Agrarias. La lista debe contener información sobre la localización de la explotación, la superficie total, la superficie destinada al cultivo ó actividad en estudio, etc.

Este muestreo mixto de áreas y listas resulta también muy eficiente para estimar actividades raras, practicadas por un muy reducido número de explotaciones. En este caso la lista debe recoger al mayor número posible de esas explotaciones raras [Nealon (1984)].

Asimismo, el muestreo múltiple de lista y área es útil para anular el error de cobertura: la lista suele ser un marco de muestreo incompleto por lo que requiere ser completado mediante la muestra de áreas.

La estrategia de muestreo basada en marcos múltiples fue inicialmente propuesta por Hartley (1962). Fuller y Burmeister (1972) sugirieron algunas mejoras de la misma. Aquí seguiremos la aproximación de Hartley (1962).

Se consideran dos marcos: A (marco de áreas) y B (marco de lista). De cada uno se seleccionan sendas muestras de tamaños n_A y n_B . Se supone que todo elemento de la población pertenece al menos a un marco así como que es posible saber, para cada unidad seleccionada en la muestra, si pertenece o no al otro marco. Bajo estos supuestos, será posible clasificar el conjunto de unidades de las dos muestras en tres categorías o dominios:

- Dominio (a): Unidades incluidas sólo en el marco A.
- Dominio (b): Unidades incluidas sólo en el marco B.
- Dominio (ab): Unidades incluidas en los dos marcos A y B.

Si los tamaños poblacionales de los dominios - N_A , N_B , N_{AB} - son conocidos y los elementos son clasificables a priori, entonces se trata de un caso de muestreo estratificado. El muestreo sería postestratificado si no es posible clasificar los elementos a priori. N_B es conocido pero N_A , esto es, el número de explotaciones en el marco de áreas que, por ser un marco completo, coincide con el total de explotaciones en la población, es desconocido. Por ser completo el marco de áreas se verifica que: $N_{AB} = N_B$. En estas condiciones, el estimador del total a considerar será la suma de dos estimadores: uno es el estimador del total en el Dominio (a), el otro es el estimador del total en el marco B:

$$\hat{Y} = \hat{Y}_{(a)} + \hat{Y}_{(B)}$$

En el cálculo de $Y_{(a)}$ se debe poner especial cuidado en excluir de la muestra de áreas todos los tramos correspondientes a los elementos del marco B.

La varianza del estimador múltiple será:

$$V(\hat{Y}) = V[\hat{Y}_{(A)}] + V[\hat{Y}_{(B)}]$$

Este estimador es más eficiente que los estimadores de "segmento abierto, cerrado y ponderado", para muchas características [Nealon (1984)].

5. USOS DEL SUELO

Los usos del suelo en cada una de las zonas consideradas se estiman a partir de la muestra de segmentos. La información se recoge en la forma descrita bajo el epígrafe 3.1. En las zonas de Almería consideradas, la muestra se selecciona por bloques y el estimador utilizado y su varianza son los definidos en [4.7] y [4.8], respectivamente. En las restantes zonas la muestra es sistemática con una sola réplica y el estimador utilizado, su varianza y el estimador de su varianza son los definidos en [4.5] y [4.6].

5.1. Almería

En Almería se delimitaron tres zonas. Se muestrearon sólo los estratos agrícolas y la superficie total de esos estratos muestreados (véase epígrafe 1), la parte de ella que estimamos se cultiva y la que estimamos se destinada a otros usos se muestran en la Tabla 5.1.1, junto con el margen de error asociado (coeficiente de variación en %) a las estimaciones.

Tabla 5.1.1. Superficie cultivada en las zonas delimitadas en Almería.

Superficie (Hectáreas)

Superficie (Hectáreas)			
Zona	Cultivada	No cultivada	Total
Campo de Dalías y Poniente	21129 (4.22)	8613 (10.39)	29742
Campo de Níjar	4485 (11.25)	7507 (6.72)	11991
Bajo Almanzora	21708 (6.94)	11066 (14.32)	32774

La Tabla 5.1.2 muestra la superficie destinada a cultivos hortícolas, en cada zona, y el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de precisión de las estimaciones.

Tabla 5.1.2 Superficie de cultivos hortícolas en las zonas delimitadas en Almería:

Zona	Superficie de Hortícolas (Ha)
Campo de Dalías y Poniente	20511 (4.54)
Campo de Níjar	3421 (13.03)
Bajo Almanzora	4482 (29.74)

La práctica totalidad de la superficie cultivada dentro de la zona delimitada en Campo de Dalía y Poniente se destina a cultivos hortícolas en invernadero. En Campo de Níjar y en Bajo Almanzora, los cultivos hortícolas se encuentran más dispersos que en Campo de Dalías y formando un

mosaico con otros cultivos herbáceos (cebada de dos carreras y barbecho, fundamentalmente) y leñosos (almendro, naranjo y olivar, fundamentalmente).

En el CD anejo a éste documento pueden encontrarse detalles sobre los cultivos hortícolas observados en el momento de la realización del trabajo de campo, así como sobre los demás cultivos y usos del suelo.

5.2. Cádiz

En Cádiz se delimitaron tres zonas. Se muestrearon los estratos agrícolas de dos zonas y la superficie total de esos estratos muestreados (véase epígrafe 1), la parte de ella que estimamos se cultiva y la que estimamos se destinada a otros usos se muestran en la Tabla 5.2.1, junto con el margen de error (coeficiente de variación en %) asociado a las estimaciones.

Tabla 5.2.1. Superficie cultivada en las zonas delimitadas en Cádiz.

Zona	Superficie (Hectáreas)		
	Cultivada	No cultivada	Total
Conil de la Frontera Barbate	2003 (24.09)	2245 (26.33)	4248
Sanlúcar de Barrameda Chipiona	7147 (21.21)	2261 (33.13)	9403

La Tabla 5.2.2 muestra la superficie destinada a cultivos hortícolas, en cada zona, y el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %).

Tabla 5.2.2. Superficie de cultivos hortícolas y de flores y ornamentales en las zonas delimitadas en Cádiz.

Zona	Superficie de Hortícolas (Ha)	Superficie de Flores y Ornamentales (Ha)
Conil de la Frontera Barbate	874 (30.41)	----
Sanlúcar de Barrameda Chipiona	1313 (45.74)	754 (27.44)

En Conil de la Frontera-Barbate y en Sanlúcar de Barrameda-Chipiona, los cultivos hortícolas se encuentran relativamente dispersos formando un mosaico con otros cultivos, en su mayoría herbáceos (cereales, barbecho y cultivos industriales, fundamentalmente). En Nueva Jarilla, la superficie de cultivos hortícolas es prácticamente nula.

En el CD anejo a éste documento pueden encontrarse detalles sobre los cultivos encontrados en el momento de la realización del trabajo de campo.

5.3. Granada

En Granada se delimitó una sola zona, todo a lo largo de su costa. Se muestreó sólo el estrato agrícola y la superficie total de ese estrato muestreado (véase epígrafe 1), la parte de ella que estimamos se cultiva y la que estimamos se destinada a otros usos se muestran en la Tabla 5.3.1, junto con el margen de error (coeficiente de variación) asociado a las estimaciones.

Tabla 5.3.1. Superficie cultivada en la zona delimitada en Granada.

Zona	Superficie (Hectáreas)		
	Cultivada	No cultivada	Total
Costa de Granada	12136 (22.13)	20611 (18.02)	32747

La Tabla 5.3.2 muestra la superficie que estimamos es destinada a cultivos hortícolas y la destinada a cultivos subtropicales y el grado de precisión de las estimaciones (coeficiente de variación, en %).

Tabla 5.3.2. Superficie de cultivos hortícolas y de cultivos subtropicales en la zona delimitada en Granada.

Zona	Superficie de Hortícolas (Ha)	Superficie de Cultivos Subtropicales (Ha)
Costa de Granada	3325 (28.12)	4256 (21.59)

Los cultivos hortícolas y los subtropicales se encuentran formando un mosaico con cultivos herbáceos (cereales, barbecho y cultivos industriales, fundamentalmente) y leñosos olivar y almendro, fundamentalmente).

En el CD anejo a éste documento pueden encontrarse detalles sobre los cultivos encontrados en el momento de la realización del trabajo de campo.

5.4. Huelva

En Huelva se delimitó una sola zona, que comprende a la práctica totalidad de la superficie de fresón. Se muestrearon los estratos agrícolas y la superficie total de esos estratos muestreados (véase epígrafe 1), la parte de ella que estimamos se cultiva y la que estimamos destinada a otros usos se muestran en la Tabla 5.4.1, junto con el margen de error coeficiente de variación en %) asociado a las estimaciones.

Tabla 5.4.1. Superficie cultivada en la zona delimitada en Huelva.

Zona	Superficie (Hectáreas)		
	Cultivada	No cultivada	Total
Huelva	59487 (4.81)	25859 (7.5)	84346

La Tabla 5.4.2 muestra la superficie destinada a cultivos hortícolas y (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación.

Tabla 5.4.2. Superficie de cultivos hortícolas en la zona delimitada en Huelva.

	Superficie de Hortícolas (ha)	Superficie del Fresón (Ha)		
		Macrotúnel	Microtúnel	Total
Huelva	1043 (44.16)	1114 (42.06)	5492 (18.49)	6636 (14.33)

Una parte importante de la superficie cultivada se destina a cítricos, fundamentalmente naranjo: 6714 hectáreas (Coeficiente de variación del 18.15%). El resto se destina en su mayor parte a cultivos herbáceos (cereales, barbecho y cultivos industriales, fundamentalmente).

En el CD anejo a éste documento pueden encontrarse detalles sobre los cultivos hortícolas encontrados en el momento de la realización del trabajo de campo.

5.5. Málaga

En Málaga se delimitaron dos zonas. Se muestrearon los estratos agrícolas y la superficie total de esos estratos muestreados (véase epígrafe 1), la parte de ella que estimamos se cultiva y la que estimamos se destinada a otros usos se presentan en la Tabla 5.5.1, junto con el margen de error (coeficiente de variación en %) asociado a las estimaciones.

Tabla 5.5.1. Superficie cultivada en las zonas delimitadas en Málaga.

Zona	Superficie (Hectáreas)		
	Cultivada	No cultivada	Total
Costa Oriental de Málaga	7972 (14.44)	4684 (17,55)	12657
Valle del Guadalhorce	8300 (16.25)	3581 (28.65)	11881

La Tabla 5.5.2 muestra la superficie destinada a cultivos hortícolas, en cada zona, y el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %).

Tabla 5.5.2. Superficie de cultivos hortícolas en las zonas delimitadas en Málaga.

Zona Superficie de Hortícolas

Zona	Superficie de Hortícolas (Ha)	Superficie de Flores y Ornamentales (Ha)
Costa Oriental de Málaga	1558 (31.52)	4599 (21.33)
Valle del Guadalhorce	281 (43.19)	5006 (20.55)

En la Costa Oriental de Málaga los cultivos hortícolas se asientan junto a gran variedad de cultivos leñosos.

En el CD anejo a éste documento pueden encontrarse detalles sobre los cultivos encontrados en el momento de la realización del trabajo de campo.

6. ESTRUCTURAS Y COSTES DE PRODUCCIÓN

En éste epígrafe se trata de caracterizar la estructura productiva y los resultados económicos de la agricultura intensiva de Andalucía. Para caracterizar la estructura productiva se estima el número total de explotaciones y su tamaño medio, el régimen de tenencia de la tierra, el número de invernaderos por explotación y su tamaño medio, las instalaciones y equipos y la mano de obra disponible. Los resultados económicos se miden por la diferencia entre los ingresos y los costes de producción. Los ingresos dependen del volumen de la producción y para caracterizarla se estiman algunos aspectos técnicos de los cultivos tales como la alternativa, el calendario de plantación y recolección así como los rendimientos. Finalmente se estiman los costes de producción unitarios de los principales cultivos de la alternativa y algunos índices para medir los umbrales de rentabilidad.

Los diferentes componentes de los costes que intervienen en un proceso productivo se pueden clasificar atendiendo a tres criterios básicos: la naturaleza del coste, la variabilidad y el tipo de actividad. Atendiendo a la naturaleza de los costes es el criterio que utiliza el Plan General de Contabilidad, el que se utiliza para confeccionar la Cuenta de Explotación. Esta clasificación sirve para analizar la empresa en su conjunto, como un todo. Sin embargo, uno de los problemas que se plantea con la clasificación anterior es la imposibilidad de cuantificar el gasto según los diferentes centros de gasto de la empresa. Si se descompone la empresa en diferentes centros de gasto (por ejemplo, distintos cultivos, ganados, etc.) es más operativo y más clarificador el clasificar los factores de producción y, consecuentemente, los costes, según la forma en que intervienen en el proceso productivo; esto es, según la variabilidad. [Alonso y Serrano (1991), Alonso y Serrano (2004), Caballero *et al* (1992)]

El coste fijo es aquel en el que incurre la empresa, en un período de tiempo, con independencia de su producción. Es decir, con independencia de que produzca mucho o poco o de que no produzca nada. Son, pues, costes estructurales. Sin embargo, hay otros costes que varían con el volumen de

producción, aumentando o disminuyendo según se quiera producir más o menos. Son los costes variables. La clasificación por destino es propia de la Contabilidad Analítica. En este caso los costes pueden ser costes generales y costes directos.

Un error que se comente frecuentemente es el de confundir el coste fijo con el coste indirecto y el coste variable con el directo. Son costes directos aquellos cuya asignación al producto o a la actividad productiva es inmediata, son propios de una línea de producción.

El coste total es la suma de los costes directos y los costes indirectos. Los costes directos se presentan clasificados en dos grandes grupos: fijos (renta de la tierra, amortizaciones e intereses del capital fijo, mano de obra) y variables (materias primas, gasoil, semillas, fertilizantes, seguros, mano de obra, servicios exteriores, energía y otros, intereses).

El resto se consideran costes indirectos (mano de obra, reparaciones y repuestos, tributos, energía eléctrica, otros gastos generales, intereses).

Para cada uno de los cultivos de la alternativa se estiman los diferentes elementos del coste. Por diferencia entre ingresos y costes se puede estimar el beneficio, la ganancia, el margen, así como determinar el punto de equilibrio o umbral de rentabilidad. Además de este sistema tradicional de presentación de las cuentas de costes e ingresos, existe otro que no lo excluye sino que lo complementa. Es la determinación de los resultados en forma de cascada. En este caso, se sigue una serie de sucesivas sustracciones de cada grupo de costes originando cada una de ellas distintos márgenes a excepción de la última que es el beneficio. Así el modelo que proponemos y seguimos en este trabajo es el siguiente:

+ INGRESOS POR VENTAS
+ SUBVENCIONES
= TOTAL INGRESOS
- COSTES DIRECTOS PAGADOS
= MARGEN BRUTO
- COSTES INDIRECTOS PAGADOS
= RENTA DISPONIBLE

- AMORTIZACIONES
= GANANCIA
- COSTES DIRECTOS NO PAGADOS
- COSTES INDIRECTOS NO PAGADOS
= BENEFICIO

La amortización de los activos fijos se determina según cuotas lineales, con valor residual nulo y vida útil la marcada por el Ministerio de Hacienda. Para determinar el coste de oportunidad (intereses) se toma como tipo de interés el 2% del valor medio del activo. En cuanto a la mano de obra propia se califica como "coste de oportunidad" y se cuantifica como lo que deja de ganar por trabajar en su propia explotación y no en otra valorado según el precio del jornal de la zona.

6.1. Almería (Campo de Dalías y Poniente)

Nos limitamos a caracterizar la estructura productiva y a estimar los costes de producción de la zona de Campo de Dalías y Poniente, en la que se concentra la práctica totalidad de los cultivos hortícolas en invernadero de la provincia.

6.6.1. Características estructurales

Para caracterizar las estructuras productivas en la zona se estima el número total de explotaciones y su tamaño medio, el régimen de tenencia de la tierra, el número de invernaderos y su tamaño medio, las instalaciones y la mano de obra empleada en la explotación media.

6.1.1.1. Número y tamaño de las explotaciones

La Tabla 6.1.1 muestra el número, la superficie total de las explotaciones con cultivos intensivos y su tamaño medio. Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en tanto por ciento.

Tabla 6.1.1. Número y tamaño de las explotaciones de cultivo intensivo en Campo de Dalías y Poniente

Explotaciones de cultivo intensivo en Campo de Dalías y Poniente		
Número (1)	Superficie total (Has.) (2)	Superficie media (ha)(2)/(1)
24374 (15.65)	26109 (15.52)	1.07 (8.00)

6.1.1.2. Regímenes de tenencia

La Tabla 6.1.2 muestra la distribución de la superficie total de las explotaciones según regímenes de tenencia. Como una medida del grado de precisión de las estimaciones se indica (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación de la estimación.

Tabla 6.1.2. Regímenes de tenencia.

Régimen de tenencia	% de la Superficie total
Propiedad	96.20 (2.48)
Arrendamiento	3.23 (68.72)
Otros, NS/NC	0.57 (106.68)

6.1.1.3. Número y tamaño de los invernaderos

La Tabla 6.1.3 muestra el número total de invernaderos en la zona y la superficie invernada. A cada estimación se asocia (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación como una medida del grado de precisión de las estimaciones.

Tabla 6.1.3. Número de invernaderos, superficie invernada, tamaño medio del invernadero.

Invernaderos en la zona de trabajo de Campo de Dalías y Poniente		
Número (1)	Superficie invernada (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.) (2)/(1)
26650 (12.56)	20511 (5.2)	0.7696 (6.42)

La Tabla 6.1.4 muestra la distribución de la superficie total invernada según el tipo de estructura del invernadero y (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación de las estimaciones.

Tabla 6.1.4. Estructura de los invernaderos.

Tipo	% de la Superficie total invernada (CV %)
Parral	53.25 (31.01)
A dos aguas	40.97 (43.08)
Otros	5.78 (74.78)

6.1.1.4. Tipo de suelo

La Tabla 6.1.5 muestra la distribución de la superficie invernada según tipo de suelo y (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación de las estimaciones.

Tabla 6.1.5. Tipos de suelo.

Tipo de suelo	% Sobre la superficie invernada
Natural	1.20 (104.62)
Enarenado	88.7 (2.08)
Sustrato	5.5 (58.94)
Hidropónico	4.6 (59.6)

6.1.1.5. Construcciones

La Tabla 6.1.6 muestra las edificaciones existentes en la explotación media, su superficie y/o capacidad. El coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) muestra el grado de variabilidad entre explotaciones.

Tabla 6.1.6. Almacén e instalaciones de riego.

Construcción		Superficie o capacidad
Almacén		44.51 m ² (16.46)
Caseta de bombeo		31.57 m ² (54.37)
Balsa de riego	De hormigón	259.50 m ³ (38.19)
	De tierra y plástico	-- m ³
	de PVC	-- m ³

6.1.1.6. Mano de obra

La Tabla 6.1.7 muestra la mano de obra empleada en la explotación media.

Tabla 6.1.7. Mano de obra.

Mano de obra		Jornales/Ha. Invernada y año
Familiar	Jefe de explotación	139.20 (7.82)
	Otros	100.21 (17.80)
Asalariada	Fija	86.36 (21.72)
	Eventual	24.26 (21.31)
Total		350.03 (6.02)

6.1.2. Características técnicas de los cultivos

6.1.2.1. Alternativa de cultivos

Estimamos que la superficie de invernaderos se distribuye entre los distintos cultivos, en cada uno de los dos períodos considerados (Otoño-Invierno y Primavera-Verano), de la forma que se recoge en la Tabla 6.1.8. El grado de variabilidad entre explotaciones se mide a través del coeficiente de variación (entre paréntesis y expresado en %).

Tabla 6.1.8. Alternativa de cultivos.

Cultivo	Otoño-Invierno (%)	Primavera-Verano (%)
Berenjena	7.45 (46.49)	6.30 (60.17)
Calabacín	23.26 (22.88)	11.27 (35.47)
Judía verde	8.91 (33.09)	8.33 (46.22)
Melón	0.00	15.14 (27.40)
Pepino	11.80 (40.66)	7.10 (37.50)
Pimiento	30.95 (25.10)	7.18 (54.39)
Sandía	0.00	25.81 (44.15)
Tomate	16.42 (33.68)	5.81 (38.25)
Otros (Incluido Inv Vacío)	1.21	13.06

6.1.2.2. Calendario de plantación y recolección

El calendario más frecuente (fechas de siembra/plantación y de recolección) se muestra en la Tabla 6.1.9 para cada uno de los principales cultivos, expresado en porcentaje sobre la superficie total plantada y recolectada (entre paréntesis se indica el coeficiente de variación en %).

Tabla 6.1.9. Calendario de plantación y recolección

Berenjena	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.48 (100.40)	0.00	36.33 (63.98)	38.19 (56.76)	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	25.18 (70.03)	6.08 (47.26)	6.45 (45.08)	7.26 (63.98)	7.26 (63.98)	19.17 (101.48)	0.00	3.18 (100.45)	3.18 (100.45)	3.18 (100.45)	8.62 (40.51)	10.44 (41.02)

Calabacín	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.77 (81.33)	51.36 (60.31)	0.00	25.87 (105.67)	0.00
Recolección (%)	11.56 (63.13)	12.95 (105.67)	6.46 (105.60)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41 (81.26)	26.60 (61.90)	21.10 (38.53)	17.92 (58.59)

Judía verde	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	8.16 (79.67)	0.00	25.05 (106.04)	8.16 (79.67)	0.00	0.00	25.05 (106.04)	0.00	8.17 (79.67)	25.41 (78.52)	0.00	0.00
Recolección (%)	7.62 (78.52)	2.45 (79.65)	5.80 (79.54)	0.00	27.51 (95.84)	5.71 (79.70)	0.00	0.00	0.00	2.45 (79.65)	32.50 (79.64)	15.96 (72.77)

Melón	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	66.48 (36.01)	33.52 (71.40)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00 (58.12)	40.44 (59.05)	9.56 (100)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 6.1.9. Calendario de plantación y recolección (Continuación)

Pepino	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.60 (102.20)	0.00	41.97 (57.60)	39.43 (73.91)	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	8.37 (102.18)	23.62 (91.44)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67 (46.96)	21.66 (52.89)	23.07 (42.06)	19.61 (21.30)

Pimiento	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	10.64 (102.42)	0.00	0.00	0.00	26.90 (41.82)	34.97 (40.79)	27.49 (49.56)	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	15.94 (25.21)	18.49 (26.19)	12.69 (25.50)	8.49 (37.36)	3.34 (85.01)	3.34 (85.01)	2.66 (102.35)	0.00	0.78 (72.54)	9.06 (41.64)	11.08 (29.01)	14.13 (26.32)

Sandía	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	53.51 (45.81)	46.49 (52.74)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	68.64 (38.49)	31.36 (84.26)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tomate	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.67 (53.58)	53.33 (46.89)	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	18.63 (15.09)	22.68 (5.46)	21.65 (8.72)	16.05 (13.90)	8.51 (34.90)	2.03 (91.98)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72 (61.85)	8.73 (12.67)

6.1.2.3. Rendimientos

En la Tabla 6.1.10 se recogen las estimaciones del rendimiento de los cultivos considerados y el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %), como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones.

Tabla 6.1.10. Rendimientos.

Cultivo	Rendimiento (Kg/Ha. y año)	
Berenjena	44078.21	(87.45)
Calabacín	56116.62	(36.07)
Judía verde	53069.21	(74.89)
Melón	44714.94	(21.57)
Pepino	2666.67	(31.34)
Pimiento	54982.19	(12.51)
Sandía	48172.82	(7.24)
Tomate	113683.26	(65.29)

6.1.3. Costes de producción

El coste total se estima como la suma de (i) los costes fijos e indirectos (la renta de la tierra y los costes del suelo, la estructura del invernadero, la cubierta, las construcciones, la instalación de regadío, las instalaciones para tratamiento, la maquinaria, los costes de mantenimiento y otros), (ii) los costes directos variables y (iii) la mano de obra.

6.1.3.1. Costes fijos e indirectos

1. Renta de la tierra

Valor de la parcela	14.72 (14.87) €/m ²
---------------------	--------------------------------

El valor medio de la tierra es de 14.72 €/m² (con un coeficiente de variación del 14.87%), lo que genera un coste de oportunidad de 0.29 €/m².

2. Suelo

El tipo de suelo es fundamentalmente enarenado (véase Tabla 6.1.5). El coste de formación del enarenado es:

Concepto	Enarenado (€/m ²)
Desmante y nivelación	1.06
Estiércol	0.32 (110)
Arena	1.07 (32.68)
Total	2.45

Y los costes anuales de amortización e intereses, para una vida útil estimada en 16.78 (39.27) años se estiman en 0.14 €/m² y 0.02 €/m², respectivamente.

3. Estructura del invernadero

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de la estructura del invernadero se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Invernadero tipo parral 56.49% (30.35): Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 2.65 (78.46) €/m ²	Años de vida: 14.52 (23.66)
Metálico	Costes de instalación: 5.30 (20.38) €/m ²	Años de vida: 9.76 (20.35)
Mixto	Costes de instalación: 4.42 (290.84) €/m ²	Años de vida: 15.30 (9.58)
Invernadero a dos aguas: 40.97 % (43.08): Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: -- €/m ²	Años de vida: 20
Metálico	Costes de instalación: 6.38 (19.42) €/m ²	Años de vida: 6.92 (20.86)
Mixto	Costes de instalación: 7 €/m ²	Años de vida: 13

La estructura de los invernaderos es en su mayoría del tipo parral (56.49%) y fundamentalmente metálico, con un coste de instalación de 5.30 €/m² y 9.76 años de vida útil. Esto genera un coste de amortización anual de 0.54 €/m² y un coste de intereses de 0.05 €/m².

4. Cubierta

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de la cubierta del invernadero se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Cubierta de plástico de	753.85 (1.69) galgas	0.22 (9.43) kg/m ²	a 2.23 (3.99) €/kg
El plástico se cambia cada:	2.74 (5.71) años		

La cubierta es de plástico de 754 galgas cuyo precio medio es de 2.23 €/kg. Dado que se cambia cada tres años, el coste anual es de 0.16 €/m² en concepto de amortización y un coste de intereses de 0.02 €/m²

5. Construcciones

Las construcciones de que se dispone son (véase Tabla 6.1.6) una nave-almacén de 44.51 m², una balsa de hormigón de 259.50 m³ de capacidad y una caseta de bombeo de 31.57 m² de superficie. Los costes que generan son:

	Precio (€)	Años vida	Amortización	Intereses
Nave	4441.20	35	126.89	44.4
Balsa	4229.85	50	84.597	42.29
Caseta	1135.49	35	32.44	11.35
Total	9806.54	--	243.92	98.04

De ello se deduce que el coste de amortización y de intereses para las construcciones es de 0.03 €/m² y 0.01 €/m² respectivamente.

6. Instalación de regadío

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de las instalaciones de regadío se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Por goteo:	94.09 % (6.34)	Precio:	1.16 (59.53) €/m ²
Cabezales		Precio:	8812.59 (26.26) €
Tuberías		Precio:	2397.00 (170.52) €
Goteros		Precio:	4608.00 (473) €
Con bomba Diesel de	7.87 (51.42) CV	Precio:	800 €
Con bomba eléctrica de	8.03 (9.92) CV	Precio:	827.3 (29.37) €

El sistema de riego es por goteo (94.09 %). El valor de los componentes del riego por goteo (cabezales, tuberías, goteros y bomba) asciende a 1.16 €/m². Si se considera una vida útil de 20 años, la amortización asciende a 0.06 €/m² y el coste de intereses a 0.01 €/m².

7. Instalación fija para tratamientos

Más de la mitad de las explotaciones dispone de este tipo de instalación. Dado que los agricultores que no la tienen manifiestan su intención de instalarla, se considera en el estudio.

El precio medio es 581.97 lo que supone un coste de amortización de 0.01 €/m² y un coste de intereses nulo:

Instalación fija para tratamientos:	581.97 (27.20) €
-------------------------------------	------------------

8. Maquinaria

Los tipos de maquinaria y su potencia varían considerablemente de unas explotaciones a otras, como muestra el siguiente cuadro:

Motocultor	Potencia: 10.89 (56.26) CV	Precio: 2621.05 (121.39)	Años de vida: 4.78 (80.32)
Tractor	Potencia: 32.32 (31.26) CV	Precio: 7323.15 (193.08) €	Años de vida: 20.37 (104.17)
Remolque	Carga: 750 kg	Precio: 855.30 €	Años de vida: 7
Pulverizador de carretilla:		Precio: 855.30 (78.30) €	Años de vida: 4.98 (77.99)
Pulverizador de mochila:		Precio: 89.87 (51.50) €	Años de vida: 5.73 (16.64)
Espolvoreador:		Precio: 475.35 (15.26) €	Años de vida: 5.19 (18.05)
Otro: Espolvoreador mecánico		Precio: 1284.70 (45.23) €	Años de vida: 6.60 (16.40)
Vehículo propio	96.17% (3.00)		
Furgoneta de:	899.35 (36.17) kg	Precio: 14302.29 (9.10) €	Años de vida: 5.94 (35.42)
Turismo y remolque de:	-- kg	Precio: 2500 €	Años de vida: 3
Camión de:	3378.41 (3.00) kg	Precio: 21313 (13.81) €	Años de vida: 9.39 (28.17)

Por término medio se consideran motocultor, remolque, pulverizador, espolvoreador y pequeño utillaje. Estos conceptos tienen un valor medio de 4895 € que generan un coste de amortización de 0.06 €/m² y un coste de intereses de 0.01 €/m².

9. Costes de mantenimiento y desinfección

Se consideran los siguientes costes de mantenimiento y desinfección:

	Años	€/m ²	€/m ² y año
Arena	5	0.35	0.07
Estiércol	2.56 (25.55)	0.26 (19.19)	0.10
Plástico	1	0.10	0.10
Desinfección	1.13 (11.37)	0.13 (20.39)	0.11
Total			0.38

10. Otros

En este capítulo se incluye los impuestos y el seguro:

Otros	€/m ²
Impuestos	0.02
Seguros	0.03

6.1.3.2. Costes directos variables

La Tabla 6.1.11 muestra las estimaciones de los costes directos variables pagados por la explotación media y (entre paréntesis y en %) su coeficiente de variación entre explotaciones, para cada uno de los principales cultivos de la alternativa.

Tabla 6.1.11 Costes directos variables

COSTES DIRECTOS VARIABLES (€/m ²)								
	Berenjena	Calabacín	Judía verde	Melón	Pepino	Pimiento	Sandía	Tomate
Fertilización de fondo	0.16 (45.61)	0.11 (97.80)	0.07 (64.82)	0.01 (269.56)	0.10 (31.31)	0.06 (53.23)	0.07 (--)	0.35
Desinfección suelo en presiembra	0.07 (53.02)	0.20 (78.78)	0.04 (94.97)	0.07 (87.53)	0.13 (69.04)	0.10 (31.99)	0.06 (116.43)	0.005 (133.90)
Plantación	0.18 (26.98)	0.12 (58.44)	0.07 (86.51)	0.14 (42.16)	0.35 (33.00)	0.55 (21.03)	0.18 (85.20)	0.25 (81.86)
Entutorado	0.02 (67.01)	0.01 (194.02)	0.01 (13.04)	--	0.01 (88.64)	0.02 (58.43)	--	0.006 (135.78)
Fertilización de cobertura	0.08 (75.28)	0.33 (87.16)	0.13 (110.94)	0.05 (58.49)	0.17 (44.49)	0.25 (92.46)	0.13 (85.94)	0.43 (98.51)
Tratamientos hormonales	0.001 (119.88)	--	--	0.01 (52.26)	--	--	0.03 (--)	0.08 (28.64)
Tratamientos fitosanitarios	0.3 (52.24)	0.18 (72.02)	0.08 (75.77)	0.09 (39.35)	0.13 (77.49)	0.24 (38.64)	0.07 (11.08)	0.49 (56.10)
Agua	0.03 (90.56)	0.02 (249.99)	0.007 (264.36)	0.01 (67.24)	0.03 (89.15)	0.04 (49.44)	0.02 (13.47)	0.06 (158.73)
Otros	0.44 (88.26)	0.74 (95.90)	1.45 (159.1)	0.35 (69.78)	0.39 (64.36)	0.55 (58.01)	0.27 (14.19)	0.27 (27.08)
Total	1.281 (33.94)	1.71 (47.05)	1.85 (63.55)	0.73 (36.17)	1.31 (24.30)	1.81 (23.40)	0.83 (24.81)	2.63 (23.24)

6.1.3.3. Mano de obra asalariada

La mano de obra empleada en la explotación media se muestra en la Tabla 6.1.7. En el siguiente cuadro se muestra el coste de la mano de obra asalariada:

Mano de obra		Jornales/Ha. y año	€/año	Seguridad Social (€/año)	Régimen de la Seg. Social
Asalariada	Fija	86.36 (21.72)	--	609.93 (96.14)	---
	Eventual	24.26 (21.31)	30.80 (1.24) €/jornal	435.98 (34.45)	4.43 % (58.71) Agrario

El importe de la Seguridad Social de autónomos es de 111.88 €/mes, lo que supone 1342.56 €/año; y la cuantía por asalariados es de 435.98 €/año. Con todo asciende a 0.23 €/m².

6.1.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad

En la Tabla 6.1.12 se refleja el coste total de producción de cada uno de los cultivos considerados.

En la Tabla 6.1.13 se muestran los resultados económicos de cada cultivo.

En la Tabla 6.1.14 se presenta el umbral de rentabilidad, que representa el nivel mínimo de producción y de precio para cubrir los costes. Este índice económico, como puede verse en la tabla, se ha determinado a cuatro niveles para cada cultivo: margen bruto, renta disponible, ganancia y beneficio.

Tabla 6.1.12. Coste total de producción.

Concepto	Berenjena		Calabacín		Judía verde		Melón					
	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción				
I. COSTES DIRECTOS PAGADOS	1.28	0.290	43.34	1.71	0.305	53.19	1.85	0.349	49.93	0.73	0.164	38.12
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.13	0.029	4.40	0.07	0.013	2.18	0.05	0.009	1.35	0.09	0.020	4.70
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.29	0.066	9.81	0.07	0.013	2.18	0.21	0.040	5.67	0.01	0.002	0.42
IV. COSTES INDIRECTOS PAGADOS	0.06	0.014	2.03	0.06	0.011	1.87	0.06	0.011	1.62	0.06	0.013	3.13
· Cargas sociales	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
· Canon de arrendamiento*	0.03	0.006	0.85	0.03	0.004	0.78	0.03	0.005	0.67	0.03	0.006	1.31
· Contribución, impuestos y seguros	0.19	0.043	6.43	0.19	0.034	5.91	0.19	0.036	5.13	0.19	0.043	9.92
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.28	0.062	9.30	0.28	0.049	8.55	0.28	0.052	7.42	0.28	0.062	14.36
Total costes indirectos pagados	0.50	0.113	16.91	0.50	0.089	15.55	0.50	0.094	13.50	0.50	0.112	26.11
V. AMORTIZACIONES												
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS	0.14	0.032	4.74	0.14	0.025	4.35	0.14	0.026	3.78	0.14	0.031	7.31
· Renta de la tierra	0.06	0.014	2.03	0.06	0.011	1.87	0.06	0.011	1.62	0.06	0.013	3.13
· Intereses	0.28	0.063	9.47	0.39	0.070	12.13	0.62	0.117	16.73	0.11	0.025	5.85
· Mano de obra familiar	0.48	0.109	16.24	0.59	0.105	18.35	0.82	0.155	22.13	0.31	0.070	16.29
Total otros costes indirectos												
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	2.96	0.670	100.00	3.22	0.574	100.00	3.71	0.699	100.00	1.92	0.429	100.00

* No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (96 %) son en propiedad.

Tabla 6.1.12. Coste total de producción (Continuación).

Concepto	Pepino		Pimiento		Sandía		Melón	
	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción
I. COSTES DIRECTOS PAGADOS	1.31	0.185	1.81	0.332	0.83	0.173	2.63	0.230
		40.25		54.11			38.88	
								50.00
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.21	0.030	0.07	0.013	0.15	0.031	0.08	0.007
				2.09			7.03	
								1.52
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.16	0.023	0.11	0.020	0.07	0.015	0.21	0.018
				3.29			3.28	
								3.99
IV. COSTES INDIRECTOS PAGADOS	0.06	0.008	0.06	0.011	0.06	0.012	0.12	0.010
· Cargas sociales				1.79			2.81	
· Canon de arrendamiento*	--	--	--	--	--	--	--	--
· Contribución, impuestos y seguros	0.03	0.004	0.03	0.005	0.03	0.005	0.05	0.004
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.19	0.027	0.19	0.035	0.19	0.040	0.38	0.033
Total costes indirectos pagados	0.28	0.039	0.28	0.050	0.28	0.057	0.55	0.048
				8.22			12.88	
								10.46
V. AMORTIZACIONES	0.50	0.070	0.50	0.092	0.50	0.104	1.00	0.087
				14.95			23.42	
								19.01
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS	0.14	0.020	0.14	0.026	0.14	0.029	0.14	0.012
· Renta de la tierra	0.06	0.008	0.06	0.011	0.06	0.012	0.06	0.005
· Intereses	0.60	0.085	0.38	0.070	0.11	0.023	0.59	0.052
· Mano de obra familiar	0.80	0.113	0.58	0.106	0.31	0.064	0.79	0.069
Total otros costes indirectos				17.34			14.52	
								15.02
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	1.31	0.185	1.81	0.332	0.83	0.173	2.63	0.230
				54.11			38.88	
								50.00

* No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (96 %) son en propiedad.

Tabla 6.1.13. Resultados económicos.

Concepto	Berenjena	Calabacín	Judía verde	Melón	Pepino	Pimiento	Sandía	Tomate
Superficie (m ²) (1)	4590	5470	7275	7140	7290	9685	9500	12000
Producción (kg/m ²) (2)	4.41	5.60	5.30	4.46	7.10	5.46	4.81	11.44
Precio (€/kg) (3)	0.36	0.52	1.29	0.65	0.39	0.59	0.28	0.37
Ingresos (€/m ²) (4) = (2) x (3)	1.59	2.91	6.84	2.90	2.77	3.22	1.35	4.23
Costes directos (5)	1.28	1.71	1.85	0.73	1.31	1.81	0.83	2.63
Margen bruto standard (6)=(4)-(5)	0.31	1.20	4.99	2.17	1.46	1.41	0.52	1.60
Maquinaria y mano de obra (7)	0.42	0.14	0.26	0.10	0.37	0.18	0.22	0.29
Margen bruto (8) = (6) - (7)	-0.11	1.06	4.73	2.07	1.09	1.23	0.30	1.31
Costes indirectos pagados (9)	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.55
Renta disponible (10) = (8) - (9)	-0.39	0.79	4.45	1.80	0.81	0.96	0.02	0.76
Amortizaciones (11)								
Ganancia o margen neto (12)=(10)-(11)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Otros costes indirectos (13)	-0.89	0.29	3.95	1.30	0.31	0.46	-0.48	-0.24
Beneficio (14) = (12) - (13)	0.48	0.59	0.82	0.31	0.80	0.58	0.31	0.79
	-1.37	-0.30	3.13	0.99	-0.49	-0.12	-0.79	-1.03

Tabla 6.1.14. Umbral de rentabilidad de los cultivos.

Concepto	Sobre Margen Bruto		Sobre Renta Disponible		Sobre Ganancia		Sobre Beneficio	
	kg/m ² (5)+(7) (3)	€/kg (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9) (3)	€/kg (5)+(7)+(9) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9)+(11) (3)	€/m ² (5)+(7)+(9)+(11) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9)+(11)+(13) (3)	€/m ² (5)+(7)+(9)+(11)+(13) (2)
Berenjena	4.73	0.39	5.49	0.45	6.88	0.56	8.21	0.67
Calabacín	3.56	0.33	4.09	0.38	5.05	0.47	6.18	0.57
Judía verde	1.64	0.40	1.85	0.45	2.24	0.54	2.87	0.70
Melón	1.27	0.19	1.70	0.25	2.47	0.36	2.94	0.43
Pepino	4.31	0.24	5.01	0.28	6.29	0.35	8.35	0.46
Pimiento	3.37	0.36	3.84	0.41	4.69	0.51	5.67	0.61
Sandia	3.75	0.22	4.73	0.28	6.52	0.38	7.63	0.44
Tomate	7.89	0.26	9.38	0.30	12.08	0.39	14.22	0.46

Como puede observarse en la Tabla 6.1.13 únicamente el melón y la judía verde son rentables, dado que todos los indicadores resultan positivos en ambos. El cultivo con peores resultados económicos es la berenjena. El resto de cultivos cubre los costes pagados de explotación, pero apenas si pueden amortizar equipos e instalaciones.

Para cubrir sus costes deberían incrementar los rendimientos o bien los precios de venta en los porcentajes que se recogen en la Tabla 6.1.15.

Tabla 6.1.15. Porcentaje de incremento requerido para cubrir costes.

Concepto Cultivo	Margen Bruto		Renta Disponible		Ganancia		Beneficio	
	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)
Berenjena	7.25	8.33	24.48	25	56.00	55.55	86.16	86.11
Calabacín	0	0	0	0	0	0	10.35	9.61
Judía verde	0	0	0	0	0	0	0	0
Melón	0	0	0	0	0	0	0	0
Pepino	0	0	0	0	0	0	17.61	17.94
Pimiento	0	0	0	0	0	0	3.84	3.38
Sandía	0	0	0	0	35.55	35.71	58.62	57.14
Tomate	0	0	0	0	5.59	5.40	24.30	24.32

La superficie, en m², de la parcela que debería cultivarse para obtener ganancia y beneficio en aquellos cultivos en los que no se alcanzan se recoge en la Tabla 6.1.16.

Tabla 6.1.16. Superficie mínima, en m², de la parcela cultivada para obtener ganancia y beneficio.

Concepto Cultivo	Ganancia	Beneficio
Berenjena	7158.5	8546.26
Calabacín	---	6039.17
Judía verde	---	---
Melón	---	---
Pepino	---	8569.50
Pimiento	---	10056.60
Sandía	12873.11	15059.77
Tomate	12672.56	14912.11

6.2. Cádiz

Las dos zonas delimitadas en Cádiz tienen características muy diferentes y las presentaremos por separado.

6.2A. Zona de Conil de la Frontera

6.2A.1. Características estructurales

Para caracterizar las estructuras productivas de la zona se estima el número total de explotaciones y su tamaño medio, el régimen de tenencia de la tierra, el número de invernaderos y su tamaño medio, las instalaciones y la mano de obra empleada en la explotación media.

6.2A.1.1. Número y tamaño de las explotaciones

La Tabla 6.2A.1 muestra el número y la superficie total de las explotaciones con cultivos intensivos y su tamaño medio. Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.2A.1. Número y tamaño de las explotaciones de cultivo intensivo en la zona de Conil de la Frontera.

Explotaciones de cultivo intensivo en la zona de Conil de la Frontera		
Número (1)	Superficie total (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.)(2)/(1)
1659 (27.65)	4248 (33.48)	2.56 (27.72)

6.2A.1.2. Regímenes de tenencia

La Tabla 6.2A.2 muestra la distribución de la superficie total según regímenes de tenencia y entre paréntesis indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.2A.2. Regímenes de tenencia (Zona de Conil de la Frontera).

Régimen de tenencia	% de la Superficie total
Propiedad	87.15 (11.61)
Arrendamiento	12.85 (78.74)

6.2A.1.3. Número y tamaño de los invernaderos

La Tabla 6.2A.3 muestra el número de invernaderos por explotación y su superficie media, con indicación del grado de precisión de las estimaciones medido a través del coeficiente de variación (entre paréntesis y expresado en %).

Tabla 6.2A.3. Número de invernaderos, superficie invernada (y no invernada) y tamaño medio del invernadero (Zona de Conil de la Frontera).

Invernaderos en la zona de trabajo de la Costa de Cádiz (Zona de Conil de la Frontera)		
Número (1)	Superficie total (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.)(2)/(1)
207 (74.88)	57 (57.56)	0.2757 (9.78)

Superficie hortícola no invernada (Ha.)	Superficie media de la parcela hortícola no invernada (Ha.)
817 (39.15)	0.0656 (23.49)

La Tabla 6.2A.4 muestra la distribución de la superficie total invernada según tipos de estructura.

Tabla 6.2A.4. Estructura de los invernaderos (Zona de Conil de la Frontera)

Tipo	% de la Superficie total invernada
A dos Aguas	100.00 (0.00)

6.2A.1.4. Tipo de suelo

La Tabla 6.2A.5 muestra la distribución de la superficie invernada según tipo de suelo.

Tablas 6.2A.5. Tipo de suelo (Zona de Conil de la Frontera).

Tipo de suelo	% sobre la Superficie encuestada
Natural	98.08 (1.62)
Enarenado	1.91 (83.13)

6.2A.1.5. Construcciones

La Tabla 6.2A.6 muestra las edificaciones su superficie y/o capacidad existentes en la explotación media.

Tabla 6.2A.6. Almacén e instalaciones de riego (Zona de Conil de la Frontera).

Construcción	Superficie o capacidad	
Almacén	46.02 m ² (26.07)	
Caseta de bombeo	-- (m ²)	
Balsa de riego	De hormigón	-- (m ³)
	De tierra y plástico	-- (m ³)
	De PVC	-- (m ³)

6.2A.1.6. Mano de obra

La Tabla 6.2A.7 muestra la mano de obra empleada en la explotación media.

Tabla 6.2A.7. Mano de obra (Zona de Conil de la Frontera).

Mano de obra		Jornales / año
Familiar	Jefe de explotación	308.4 (22.63)
	Otros	145.17 (36.90)
Asalariada	Fija	-----
	Eventual	241.22 (72.93)
Total		694.8

6.2A.2. Características técnicas de los cultivos**6.2A.2.1. Alternativa de cultivos**

Estimamos que la superficie de hortalizas se distribuye (en %) entre los distintos cultivos, en cada uno de los dos períodos considerados (Otoño-Invierno y Primavera-Verano), de la forma que recoge la Tabla 2.3A.8 (Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación).

Tabla 6.2A.8. Alternativa de cultivos (Zona de Conil de la Frontera).

Cultivo	Otoño-Invierno (%)	Primavera-Verano (%)
Berenjena	10.13 (74.66)	0.00
Calabacín	3.50 (84.76)	0.00
Lechuga	0.38 (84.76)	9.27 (84.76)
Pepino	0.24 (84.76)	0.00
Pimiento	7.85 (62.88)	5.60 (84.76)
Tomate	36.32 (42.76)	49.30 (27.06)
Acelga	4.60 (84.76)	17.21 (52.83)
Apio	12.00 (80.85)	16.42 (49.46)
Coliflor	11.80 (53.93)	0.00
Zanahoria	4.35 (84.76)	2.20 (108.68)
Nabos	2.60 (84.76)	0.00
Habas	5.75 (101.13)	0.00
Col	0.48 (84.76)	0.00

6.2A.2.2. Calendario de plantación y recolección

El calendario más frecuente (fechas de siembra/plantación y de recolección) se muestra en la Tabla 6.2A.9 para cada uno de los principales cultivos, junto con el coeficiente de variación de las estimaciones expresado en porcentaje.

6.2A.2.3. Rendimientos

En la Tabla 6.2A.10 se recogen las estimaciones del rendimiento de los cultivos considerados y (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación, como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones.

Tabla 6.2A.10. Rendimientos de los cultivos predominantes en la zona de Conil de la Frontera.

Cultivo	Estimación (kg/Ha. y año)
Acelga	71300 (16.55)
Apio	76700 (54.69)
Lechuga	38800 (4.63)
Tomate	77400 (4.73)

6.2A.3. Costes de producción

El coste total se estima como la suma de (i) los costes fijos e indirectos (la renta de la tierra y los costes de amortización e intereses del suelo, la estructura del invernadero, lacubierta, las construcciones, la instalación de regadío, las instalaciones para tratamiento, lamaquinaria, los costes de mantenimiento y otros), (ii) los costes directos variables y (iii) lamano de obra.

6.2A.3.1. Costes fijos e indirectos

1. Renta de la tierra

Valor de la parcela	3.6 (93.63) €/m ²
---------------------	------------------------------

El valor medio de la tierra es de 3.6 €/m² lo que genera un coste de oportunidad de 0.07 €/m².

Tabla 6.2A.9. Calendario de plantación y recolección (Zona de Conil de la Frontera).

Acelga	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	20.00 (223.60)	80.00 (55.90)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00 (49.79)	44.00 (20.33)	18.00 (99.38)	5.00 (223.61)	0.00	0.00	0.00

Apio	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	66.70 (86.6)	33.30 (173.20)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33 (173.20)	33.33 (173.20)	33.33 (173.20)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Lechuga	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00 (0.00)	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00 (141.42)	50.00 (141.42)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tomate	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	7.43 (65.6)	11.31 (105.0)	9.55 (106.7)	47.69 (28.22)	18.52 (40.88)	5.48 (100.56)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	1.86 (65.64)	12.20 (67.26)	20.75 (36.20)	24.69 (18.5)	25.74 (32.2)	12.0 (41.3)	2.51 (100.5)	0.00	0.00

2. Suelo

El tipo de suelo es fundamentalmente natural (véase Tabla 6.2A.5) El coste del enarenado es el siguiente:

	Enarenado		Enarenado
Estiércol	0.78 (9.68)	Años vida útil	15
Arena	2.5	Amortización	0.21
Total	3.28	Intereses	0.03

3. Estructura del invernadero

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de la estructura del invernadero se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Invernadero a dos aguas: Costes de instalación y años de vida útil		
Metálico	Costes de instalación: 5.44 (5.27) €/m ²	Años de vida: 10

La estructura de los invernaderos es íntegramente "a dos aguas" y metálico en su totalidad, con un coste de 5.44 €/m² y 10 años de vida útil. Esto genera un coste de amortización anual de 0.54 €/m² y un coste de intereses de 0.05 €/m².

4. Cubierta

Cubierta de plástico de : 773.33 (4.87) galgas 0.146 (3.21) kg/m² a 2.30 (0.40) €/kg

Cubierta de plástico de:	773.33 (4.87) galgas	0.146 (3.21) kg/m ²	a 2.30 (0.40) €/kg
El plástico se cambia cada:	2.5 (20.00) años		

La cubierta es de plástico de 773.33 galgas cuyo precio medio es de 2.30€/kg. Dado que se cambia cada 2.5 años, el coste anual es de 0.13€/m² en concepto de amortización y un coste de intereses prácticamente nulo.

5. Construcciones

Las construcciones de que disponen se reducen a una nave-almacén de 46.02 m² (véase Tabla 6.2A.6). Los costes que generan son:

	Precio (€)	Años vida	Amortización	Intereses
Nave	5009.73	35	143.13 €/año (0.10 €/m ²)	50.00 €/año (0.03 €/m ²)

De ello se deduce que el coste de amortización y de intereses para las construcciones es de 0.10 €/m² y 0.03 €/m² respectivamente.

6. Instalación de regadío

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de las instalaciones de regadío se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Por goteo:		100%	Precio:	-- €/m ²
Tuberías y goteros			Precio:	361.76 (17.83) €
Con bomba Diesel de	5 CV		Precio:	1600 €
Con bomba eléctrica de	4.97 (6.71) CV		Precio:	1714.72 (4.04) €

El sistema de riego es por goteo. El valor de los componentes del riego por goteo, cabezales, tuberías, goteros y bomba, asciende a 1.49 €/m². Si se considera una vida útil de 20 años, la amortización asciende a 0.07 €/m² y el coste de intereses a 0.03 €/m².

7. Maquinaria

Los tipos de maquinaria y su potencia varían considerablemente de unas explotaciones a otras. En el siguiente cuadro se recogen, entre otros datos, las estimaciones de la potencia de la maquinaria y de la capacidad de carga de los remolques, con indicación del grado de variabilidad entre explotaciones, medido por el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %):

Motocultor	Potencia: 14.35 (12.00) CV	Precio: 2322.35 (25.75) €	Años de vida: 7.07 (15.06)
Tractor	Potencia: 66.00 (19.99) CV	Precio: 34042.29 (67.34) €	Años de vida: 1.05 (79.78)
Remolque	Carga: 700.00 (42.14) kg	Precio: 1225 (41.85) €	Años de vida: 5.67 (8.32)
Pulverizador de carretilla:		Precio: 744.20 (26.53) €	Años de vida: 6.67 (20.04)
Pulverizador de mochila:		Precio: 63.88 (3.98) €	Años de vida: 5,02 (15.42)
Espolvoreador:		Precio: 71.61 (4.34) €	Años de vida: 5,09 (30.51)
Otro: Espolvoreador mecánico		Precio: 403.00 (0.61) €	Años de vida: 7.00 (15.65)
Vehículo propio 95.98 % (4.54)			
Furgoneta de:	1278.23(37.27)kg	Precio: 10499.25 (17.83) €	Años de vida: 10.92 (20.08)
Turismo y remolque de	650.00 (20.35) kg	Precio: 11456.6 (83.30) €	Años de vida: 6.33 (48.24)
El transporte lo realiza el comprador:			Sí un 14%

Por término medio y para la parcela encuestada, se consideran motocultor, remolque, pulverizador y espolvoreador. Estos conceptos generan un coste de amortización de 0.23 €/m² y un coste de interés de 0.03

8. Costes de mantenimiento y desinfección del enarenado

	Años	€/m ²	€/m ² año
Estiércol	1.33 (35.36)	0.32 (89.61)	0.24
Desinfección	1.56 (41.34)	0.12 (57.93)	0.07
Total	--	0.44	0.31

9. Otros

En este capítulo se incluye los impuestos y el seguro:

Otros	€/m ²
Impuestos	0.02
Seguros	----

6.2A.3.2. Costes directos variables

La Tabla 6.2A.11 muestra las estimaciones de los costes directos variables pagados por la explotación media y (entre paréntesis y en %) su coeficiente de variación entre explotaciones, para cada uno de los principales cultivos de la alternativa.

Tabla 6.2A.11. Costes directos variables.

COSTES DIRECTOS VARIABLES (€/m ²)				
	Acelga	Apio	Lechuga	Tomate
Fertilización de fondo	0.126 (34.20)	0.201 (38.49)	0.107 (126.80)	0.149 (7.31)
Desinfección suelo en presiembr	0.164 (17.02)	--	0.062	0.0893 (18.65)
Plantación	0.102 (3.54)	0.244 (31.46)	0.174 (47.85)	0.312 (12.41)
Entutorado	--	--	--	0.0216 (6.87)
Fertilización de cobertera	0.0198 (36.94)	0.0287 (48.53)	0.004 (49.32)	0.095 (7.89)
Tratamientos hormonales	--	--	--	0.032
Tratamientos fitosanitarios	0.0954 (50.31)	0.0835 (72.95)	0.0253 (26.89)	0.108 (9.22)
Agua	--	--	--	--
Otros	0.79 (22.49)	0.51 (17.46)	0.12 (6.69)	0.71 (4.69)
Total	1.30 (14.71)	1.07 (14.39)	0.49 (32.56)	1.51 (3.72)

6.2A.3.3. Mano de obra asalariada

La mano de obra empleada en la explotación media se muestra en la Tabla 6.2A.7. En el siguiente cuadro se muestra el coste de la mano de obra asalariada:

Mano de obra	Jornales/Ha. y año	€/año	Seguridad Social (€/año)	Régimen de la Seg. Social
Asalariada Eventual	241.22 (72.93)	37.00 (4.68) €/jornal	231.60 (35.74)	--- ---

La cuantía media pagada a los asalariados es de 37.00 €/jornal. El importe de la Seguridad Social de autónomos es de 111.88 €/mes, lo que supone 1342.56 €/año; y la cuantía por asalariados es de 79 €/año. Con todo asciende a 0.41 €/m².

6.2A.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.

En la Tabla 6.2A.12 se reflejan los costes, producciones y resultados económicos de los cultivos predominantes en la zona de Conil de la Frontera.

En la Tabla 6.2A.13 se muestran los resultados económicos de cada cultivo.

En la Tabla 6.2A.14 se presenta el umbral de rentabilidad, que representa el nivel mínimo de producción, tanto en kilogramos como en unidades monetarias para cubrir los costes. Este índice económico, como puede verse en la tabla, se ha determinado a cuatro niveles para cada cultivo: margen bruto, renta disponible, ganancia y beneficio.

Tabla 6.2A.12. Costes totales de producción.

Concepto	Berenjena			Calabacín			Judía verde			Melón		
	€/m ²	€/kg producción	%	€/m ²	€/kg producción	%	€/m ²	€/kg producción	%	€/m ²	€/kg producción	%
I. COSTES DIRECTOS												
PAGADOS	1.30	0.182	43.46	1.07	0.140	40.98	0.49	0.126	32.01	1.51	0.195	41.93
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.05	0.007	1.67	0.08	0.010	3.06	0.01	0.003	0.65	0.08	0.010	2.22
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.31	0.043	10.36	0.25	0.033	9.57	0.10	0.026	6.53	0.29	0.037	8.05
IV. COSTES INDIRECTOS												
PAGADOS	0.03	0.004	0.87	0.03	0.003	1.00	0.03	0.007	1.70	0.03	0.003	0.72
· Cargas sociales	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
· Canon de arrendamiento*												
· Contribución, impuestos y seguros	0.01	0.001	0.33	0.01	0.001	0.38	0.01	0.003	0.65	0.01	0.001	0.28
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.16	0.022	5.18	0.16	0.020	5.94	0.16	0.040	10.12	0.16	0.020	4.30
Total costes indirectos pagados	0.19	0.027	6.39	0.19	0.025	7.32	0.19	0.049	12.48	0.19	0.025	5.30
V. AMORTIZACIONES	0.44	0.062	14.71	0.44	0.057	16.85	0.44	0.113	28.74	0.44	0.057	12.22
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS												
· Renta de la tierra	0.07	0.010	2.34	0.07	0.009	2.68	0.07	0.018	4.57	0.07	0.009	1.94
· Intereses	0.04	0.006	1.34	0.04	0.005	1.53	0.04	0.010	2.61	0.04	0.005	1.11
· Mano de obra familiar	0.59	0.083	19.73	0.47	0.061	18.00	0.19	0.049	12.41	0.98	0.127	27.21
Total otros costes indirectos	0.70	0.098	23.40	0.58	0.076	22.21	0.30	0.077	19.60	1.09	0.141	30.27
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	2.99	0.419	100.00	2.61	0.340	100.00	1.53	0.395	100.00	3.60	0.465	100.00

* No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (87.15 %) son en propiedad.

Tabla 6.2A.13. Resultados económicos.

	Concepto	Acelga	Apio	Lechuga	Tomate
PRODUCCIÓN	Superficie (m ²) (1)	2070	1110	5800	1367
	Producción (kg/m ²) (2)	7.13	7.67	3.88	7.74
	Precio (€/kg) (3)	0.29	0.26	0.36	0.42
	Ingresos (€/m ²) (4) = (2) x (3)	2.07	1.99	1.40	3.25
COSTES Y RESULTADOS	Costes directos (5)	1.30	1.07	0.49	1.51
	Margen bruto standard (6)=(4)-(5)	0.77	0.92	0.91	1.74
	Maquinaria y mano de obra (7)	0.36	0.33	0.11	0.37
	Margen bruto (8) = (6) - (7)	0.41	0.59	0.80	0.19
	Costes indirectos pagados (9)	0.19	0.19	0.19	0.19
	Renta disponible (10) = (8) - (9)	0.22	0.40	0.61	1.18
	Amortizaciones (11)				
	Ganancia o margen neto (12)=(10)-(11)	0.44	0.44	0.44	0.44
	Otros costes indirectos (13)	0.70	0.58	0.30	1.09
	Beneficio (14) = (12) - (13)	-0.92	-0.62	-0.13	-0.35

Tabla 6.2A.14. Umbral de rentabilidad de los cultivos.

Concepto	Sobre Margen Bruto		Sobre Renta Disponible		Sobre Ganancia		Sobre Beneficio	
	kg/m ² (5)+(7) (3)	€/kg (5)+(7) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9) (3)	€/kg (5)+(7)+(9) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9)+(11) (3)	€/m ² (5)+(7)+(9)+(11) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9)+(11)+(13) (3)	€/m ² (5)+(7)+(9)+(11)+(13) (2)
Cultivo								
Acelga	5.72	0.23	6.38	0.26	7.90	0.32	10.31	0.42
Apio	5.38	0.18	6.12	0.21	7.81	0.26	10.04	0.34
Lechuga	1.67	0.15	2.19	0.20	3.42	0.32	4.25	0.39
Tomate	4.48	0.24	4.93	0.27	5.98	0.32	8.57	0.47

Como puede observarse en la Tabla 6.2A.13 todos los cultivos cubren los costes pagados de explotación, pero apenas si pueden amortizar equipos e instalaciones.

Para cubrir sus costes deberían incrementar los rendimientos o bien los precios de venta en los porcentajes que se recogen en la Tabla 6.2A.15.

Tabla 6.2A.15. Porcentaje de incremento requerido para cubrir costes.

Concepto Cultivo	Margen Bruto		Renta Disponible		Ganancia		Beneficio	
	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)
Acelga	0	0	0	0	10.79	10.34	44.60	44.82
Apio	0	0	0	0	1.82	0	30.89	30.76
Lechuga	0	0	0	0	0	0	9.53	8.33
Tomate	0	0	0	0	0	0	10.72	11.90

La superficie, en m², de la parcela que debería cultivarse para obtener ganancia y beneficio en aquellos cultivos en los que no se alcanzan se recoge en la Tabla 6.2A.16.

Tabla 6.2A.16. Superficie, en m², de la parcela cultivada para obtener ganancia y beneficio.

Concepto Cultivo	Ganancia	Beneficio
Acelga	2292.55	2993.33
Apio	1129.93	1452.76
Lechuga	---	6353.09
Tomate	---	1513.84

6.2B. Costa de Cádiz. Zona de Sanlúcar de Barrameda

6.2B.1. Características estructurales

Para caracterizar las estructuras productivas de la zona se estiman el número total de explotaciones y su tamaño medio, el régimen de tenencia de la tierra, el número de invernaderos y su tamaño medio, las instalaciones y la mano de obra empleada en la explotación media.

6.2B.1.1. Número y tamaño de las explotaciones

La Tabla 6.2B.1 muestra el número y la superficie total de las explotaciones con cultivos intensivos y su tamaño medio. Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.2B.1. Número y tamaño de las explotaciones de cultivo intensivo en la costa de Cádiz (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Explotaciones de cultivo intensivo la zona de Sanlúcar de Barrameda		
Número (1)	Superficie total (Has.) (2)	Superficie media (ha)(2)/(1)
2393.89 (34.68)	9408 (33.96)	3.93 (41.10)

6.2B.1.2. Regímenes de tenencia

La Tabla 6.2B.2 muestra la distribución de la superficie total según regímenes de tenencia y entre paréntesis indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.2B.2. Regímenes de tenencia (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Régimen de tenencia	% de la Superficie total
Propiedad	97.85 (1.73)
Arrendamiento	2.15 (79.34)

6.2B.1.3. Número y tamaño de los invernaderos

La Tabla 6.2B.3 muestra el número medio de invernaderos por explotación y su superficie media.

Tabla 6.2B.3. Número de invernaderos, superficie invernada y tamaño medio del invernadero (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Invernaderos en la zona de Sanlúcar de Barrameda		
Número (1)	Superficie invernada (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.) (2)/(1)
2460.08 (24.76)	755 (26,93)	0.3069 (7.34)

Tabla 6.2B.4. Estructura de los invernaderos (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Tipo	% de la Superficie total invernada (CV %)
Parral	71.47 (13.41)
A dos aguas	5.22 (104.22)
En cueva	23.3 (35.29)

6.2B.1.4. Tipo de suelo

La Tabla 6.2B.5 muestra la distribución de la superficie invernada según tipo de suelo.

Tabla 6.2B.5. Tipo de suelo (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Tipo de suelo	% Sobre la superficie invernada
Natural	92.36 (5.75)
Enarenado	7.64 (80.32)

6.2B.1.5. Construcciones

La Tabla 6.2B.6 muestra las edificaciones su superficie y/o capacidad existentes en la explotación media.

Tabla 6.2B.6. Almacén e instalaciones de riego (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Construcción	Superficie o capacidad	
Almacén	43.051 m ² (14.00)	
Caseta de bombeo	10.67 m ² (62.42)	
Balsa de riego	De hormigón	100 m ³ (38.19)
	De tierra y plástico	-- m ³
	de PVC	-- m ³

6.2B.1.6. Mano de obra

La tabla 6.2B.7 muestra la mano de obra empleada en la explotación media

Tabla 6.2B.7 Mano de obra (Zona de Sanlúcar de Barrameda)

Mano de obra		Jornales/Ha. Invernada y año
Familiar	Jefe de explotación	378.8 (38.10)
	Otros	278.35 (27.95)
Asalariada	Fija	---
	Eventual	197.57 (32.22)
Total		854.72

6.2B.2. Características técnicas de los cultivos**6.2B.2.1. Alternativa de cultivos**

Estimamos que la superficie de invernaderos se distribuye (en %) entre los distintos cultivos, en cada uno de los dos períodos considerados (Otoño-Invierno y Primavera-Verano), de la forma que recoge la Tabla 6.2B.8.

Tabla 6.2B.8. Alternativa de cultivos (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Cultivo	Otoño-Invierno (%)	Primavera-Verano (%)
Pimiento	0.00	1.47 (107.33)
Clavel	32.02 (31.80)	27.39 (28.70)
Clavellina	58.2 (14.77)	68.88 (9.47)
Zanahoria	0.00	0.63 (107.33)
Calabaza	9.78 (90.99)	0.00
Lilium	0.00	1.63 (100.82)

6.2B.2.2. Calendario de plantación y recolección

El calendario más frecuente (fechas de siembra/plantación y de recolección) se muestra en la Tabla 6.2B.9 para cada uno de los principales cultivos.

Tabla 6.2B.9. Calendario de plantación y recolección (Zona de Sanlúcar de Barrameda).

Clavel	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	3.08 (144.80)	0.00	0.00	0.00	19.34 (95.61)	77.5 (24.90)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	7.35 (24.55)	15.12 (6.81)	24.96 (6.32)	27.42 (8.28)	5.47 (71.69)	0.00	0.00	0.04 (254.20)	0.28 (117.47)	3.16 (41.75)	7.02 (25.93)	9.18 (10.13)

Clavellina	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.66 (8.30)	14.34 (49.8)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	6.72 (14.50)	11.69 (15.80)	22.42 (10.90)	22.32 (10.90)	14.18 (10.20)	0.24 (110.70)	0.00	3.32 (90.80)	3.47 (86.90)	3.42 (54.50)	6.00 (10.70)	6.22 (12.00)

6.2B.2.3. Rendimientos

En la Tabla 6.2B.10 se recogen las estimaciones del rendimiento de los cultivos considerados.

Tabla 6.2B.10. Rendimientos de los cultivos de invernaderos predominantes en la zona de Sanlúcar de Barrameda.

Cultivo	Estimación (tallos/Ha. y año)
Clavel	1025709.24 (6.51)
Clavellina	1273146.37 (4.94)

6.2B.3. Costes de producción

El coste total se estima como la suma de (i) los costes fijos e indirectos (la renta de la tierra y los costes de amortización e intereses del suelo, la estructura del invernadero, la cubierta, las construcciones, la instalación de regadío, las instalaciones para tratamiento, la maquinaria, los costes de mantenimiento y otros), (ii) los costes directos variables y (iii) la mano de obra.

6.2B.3.1. Costes fijos e indirectos

1. Renta de la tierra

Valor de la parcela	16.65 (14.68) €/m ²
---------------------	--------------------------------

El valor medio de la tierra es de 16.65 €/m² lo que genera un coste de oportunidad de 0.33 €/m²

2. Suelo

El tipo de suelo es fundamentalmente natural (véase Tabla 6.2B.5). El coste de formación (€/m²) del suelo enarenado es:

	Enarenado
Estiércol	0.29 (38.25)
Arena	2.61 (21.46)
Total	2.90

El coste anual del enarenado es:

	Enarenado
Años vida útil	8
Amortización	0.36
Intereses	0.03

3. Estructura del invernadero

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de la estructura del invernadero se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Invernadero tipo parral: Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 3.27 (66.05) €/m ²	Años de vida: 18 (19.22)
Metálico	Costes de instalación: 5.73 (54.10) €/m ²	Años de vida: 6.91 (15.57)
Invernadero a dos aguas: Costes de instalación y años de vida útil		
Metálico	Costes de instalación: 5.34 (17.42) €/m ²	Años de vida: 6.00 (46.83)
Invernadero en curva: Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 3 €/m ²	Años de vida: 6
Metálico	Costes de instalación: 12.67 (57.93) €/m ²	Años de vida: 9.20 (69.35)

La estructura de los invernadero es en su mayoría del tipo "parral" (véase Tabla 6.2B.4) y fundamentalmente metálico, con un coste de 5.73 €/m² y 6.91 años de vida útil.

Esto genera un coste de amortización anual de 0.82 €/m² y un coste de intereses de 0.06 €/m².

4. Cubierta

Cubierta de plástico de: 89.58% (22.50)	744.87 (3.16) galgas	0.2947 (12.11) kg/m ²	a 1.75 (11.25) €/kg
El plástico se cambia cada:			2.31 (20.07) años
El mantenimiento anual de la cubierta supone:			1382 €/año

La cubierta es de plástico (89.58 %) de 744.87 galgas cuyo precio medio es de 1.75 €/kg. Dado que se cambia cada tres años, el coste anual es de 0.172 €/m² en concepto de amortización y un coste de intereses prácticamente nulo.

5. Construcciones

Las construcciones de que disponen son una nave-almacén de 35.40 (22.50) m². Los costes que generan son:

	Precio (€)	Años vida	Amortización	Intereses
Nave	2831.39	35	80.89 €/año	28.31 €/año

De ello se deduce que el coste de amortización y de intereses para las construcciones es de 0.02 €/m² y 0.01 €/m² respectivamente.

6. Instalación de regadío

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de las instalaciones de regadío se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Por goteo:	100%	Precio:	0.89 (12.41) €/m ²
Tuberías		Precio:	676.28 (14.77) €
Goteros		Precio:	1066.89 (9.48) €
Con bomba eléctrica de	4.77 (42.16) CV	Precio:	1262.75 (61.18) €

El sistema de riego es por goteo en la totalidad de la superficie cultivada. El valor de los componentes del riego por goteo, cabezales, tuberías, goteros y bomba, asciende a 0.89 €/m². Si se considera una vida útil de 20 años, la amortización asciende a 0.04 €/m² y el coste de intereses a 0.01 €/m².

7. Instalación fija para tratamientos

Instalación fija para tratamientos:	1058.60 (25.44) €
-------------------------------------	-------------------

Sólo un 5.69 % de la superficie carece de esta instalación. El precio medio es de 1058 € lo que supone un coste de amortización de 0.03€/m² y un coste de intereses nulo.

8. Maquinaria

Los tipos de maquinaria y su potencia varían considerablemente de unas explotaciones a otras. En el siguiente cuadro se recogen, entre otros datos,

las estimaciones de la potencia de la maquinaria y de la capacidad de carga de los remolques, con indicación del grado de variabilidad entre explotaciones, medido por el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %):

Motocultor	Potencia: 2.10 (21.84) CV	Precio: 1232.52 (8.82) €	Años de vida: 7.08
Tractor	Potencia: 30 CV	Precio: 7830 €	Años de vida: 16
Remolque	Carga: 737.5 (30.52) kg	Precio: 1250.67 (24.995) €	Años de vida: 12.50 (99.41)
Pequeño utillaje:		Precio: 100 €	Años de vida: --
Pulverizador de carretilla:		Precio: 633.81 (28.18) €	Años de vida: 9.42 (55.21)
Pulverizador de mochila:		Precio: 72.31 (16.69) €	Años de vida: 7.51 (25.73)
Espolvoreador:		Precio: 50.65 (10.88) €	Años de vida: 11.379 (15.11)
Otro: Espolvoreador mecánico		Precio: 901 €	Años de vida: 7
Vehículo propio 96.168 % (3.69)			
Furgoneta de:	610.16 (13,54) kg	Precio: 7943.03 (40.63) €	Años de vida: 8.43 (15.94)
Turismo y remolque de:	433.55 (4.99) kg	Precio: 9529.10 (24.69) €	Años de vida: 11.83 (8.97)

Las explotaciones tienen invertido en maquinaria un valor medio de 4200 € que generan un coste de amortización de 0.13 €/m² y un coste de intereses de 0.01 €/m².

9. Costes de mantenimiento y desinfección de los tipos de suelo

	Enarenado			Natural		
	Años	€/m ²	€/m ² año	Años	€/m ²	€/m ² año
Arena	3 0.12	0.04	--	--		
Estiércol	3	0.17 (98.99)	0.056	3	0.17 (98.99)	0.056
Plástico	--	--	--	--	--	--
Desinfección	2.88 (2.29)	0.46 (30.63)	0.159	2.88 (2.29)	0.46 (30.63)	0.159
Total	--	0.75	0.255	--	--	0.215

10. Otros

En este capítulo se incluye los impuestos y el seguro:

Otros	€/m ²
Impuestos	0.25 (55.39)
Seguros	0.095

6.2B.3.2. Costes directos variables

La Tabla 6.2B.11 muestra las estimaciones de los costes directos variables pagados por la explotación media y (entre paréntesis y en %) su coeficiente de variación entre explotaciones. para cada uno de los principales cultivos de la alternativa.

Tabla 6.2B.11. Costes directos variables.

Concepto	Clavel	Clavellina
Fertilización de fondo	0.207 (17.03)	0.286 (30.81)
Desinfección suelo en presiembra	0.376 (24.93)	0.554 (6.65)
Plantación	3.066 (7.23)	3.323 (6.29)
Entutorado	--	--
Fertilización de cobertera	0.107 (38.62)	0.965 (16.34)
Tratamientos hormonales	--	--
Tratamientos fitosanitarios	0.240 (46.22)	0.338 (27.40)
Agua	0.125 (17.63)	0.135 (41.28)
Otros	0.16	0.16
Total	4.281 (6.32)	5.761 (5.09)

6.2B.3.3. Mano de obra asalariada

La mano de obra empleada en la explotación media se muestra en la Tabla 6.2B.7. En el siguiente cuadro se muestra el coste de la mano de obra asalariada:

Mano de obra		Jornales/Ha. y año	€/año	Seguridad Social (€/año)	Régimen de la Seg. Social
Asalariada	Eventual	19757 (32.22)	35.37 (1.52) €/jornal	321.17 (27.06)	Por cuenta ajena (6.58% (90.06))

La cuantía media pagada a los asalariados es de 35 €/jornal. El importe de la Seguridad Social de autónomos es de 111.88 €/mes, lo que supone 1342.56 €/año; y la cuantía por asalariados es de 31.92 €/año. Con todo asciende a 0.44 €/m².

6.2B.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.

En la Tabla 6.2B.12 se reflejan los costes, producciones y resultados económicos de los cultivos.

Tabla 6.2B.12. Costes de producción.

Concepto	Clavel			Clavellina		
	€/m ²	€/Tallos producción	%	€/m ²	€/Tallos producción	%
I. COSTES DIRECTOS PAGADOS	4.28	0.042	39.40	5.76	0.045	53.75
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.38	0.004	3.50	0.10	0.001	0.93
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.88	0.009	8.10	0.57	0.004	5.32
IV. COSTES INDIRECTOS PAGADOS						
· Cargas sociales	0.03	3.31·10 ⁻⁴	0.31	0.03	2.04·10 ⁻⁴	0.24
· Canon de arrendamiento*	--	--	--	--	--	--
· Contribución, impuestos y seguros	0.12	0.001	1.10	0.12	0.001	1.12
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.21	0.002	1.93	0.21	0.002	1.96
Total costes indirectos pagados	0.36	0.004	3.35	0.36	0.003	3.32
V. AMORTIZACIONES	1.57	0.015	14.45	1.57	0.012	14.65
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS						
· Renta de la tierra	0.33	0.003	3.04	0.33	0.003	3.08
· Intereses	0.12	0.001	1.10	0.12	0.001	1.12
· Mano de obra familiar	2.94	0.029	27.06	1.91	0.015	17.82
Total otros costes indirectos	3.39	0.033	31.20	2.36	0.019	22.02
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	10.86	0.106	100.00	10.72	0.084	100.00

*No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (97.85 %) son en propiedad. En todo caso, los precios rondan los 0.9 €/m², dependiendo del invernadero, y el plástico corre por cuenta del propietario.

En la Tabla 6.2B.13 se muestran los resultados económicos de cada cultivo.

Tabla 6.2B.13. Resultados económicos.

	Concepto	Clavel	Clavellina
PRODUCCIÓN	Superficie (m ²) (1)	2474	2383
	Producción (Tallos/m ²) (2)	5800	102.57
	Precio (€/Tallos) (3)	0.06	0.05
	Ingresos (€/m ²) (4) = (2) x (3)	6.15	6.37
	Costes directos (5)	4.28	5.76
	Margen bruto standard (6)=(4)-(5)	1.87	0.61
	Maquinaria y mano de obra (7)	1.26	0.67
	Margen bruto (8) = (6) - (7)	0.61	-0.06
COSTES Y RESULTADOS	Costes indirectos pagados (9)	0.36	0.36
	Renta disponible (10) = (8) - (9)	0.25	-0.42
	Amortizaciones (11)		
	Ganancia o margen neto (12)=(10)-(11)	1.57	1.57
	Otros costes indirectos (13)	3.39	2.36
	Beneficio (14) = (12) - (13)	-4.71	-4.35

En la Tabla 6.2B.14 se presenta el umbral de rentabilidad, que representa el nivel mínimo de producción, tanto en Tallos como en unidades monetarias para cubrir los costes.

Este índice económico, como puede verse en la tabla, se ha determinado a cuatro niveles para cada cultivo: margen bruto, renta disponible, ganancia y beneficio.

Tabla 6.2B.14. Umbral de rentabilidad de los cultivos

Concepto	Sobre Margen Bruto		Sobre Renta Disponible		Sobre Ganancia		Sobre Beneficio	
	kg/m ²	€/kg	kg/m ²	€/kg	kg/m ²	€/m ²	kg/m ²	€/m ²
Cultivo	(5)+(7) (3)	(5)+(7) (2)	(5)+(7)+(9) (3)	(5)+(7)+(9) (2)	(5)+(7)+(9)+(11) (3)	(5)+(7)+(9)+(11) (2)	(5)+(7)+(9)+(11)+(13) (3)	(5)+(7)+(9)+(11)+(13) (2)
Clavel	92.33	0.05	98.33	0.06	124.50	0.07	181.00	0.11
Clavellina	128.60	0.051	135.80	0.053	167.20	0.07	214.40	0.08

Como puede observarse en la Tabla 6.2B.13 los cultivos cubren los costes pagados de explotación, pero apenas si pueden amortizar equipos e instalaciones. Para cubrir sus costes deberían incrementar los rendimientos o bien los precios de venta en los porcentajes que se recogen en la Tabla 6.2B.15.

Tabla 6.2B.15. Porcentaje de incremento requerido para cubrir costes.

Concepto Cultivo	Margen Bruto		Renta Disponible		Ganancia		Beneficio	
	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)
Clavel	0.00	0.00	0.00	0.00	21.14	16.67	76.46	83.33
Clavellina	1.01	2.00	6.68	6.00	31.33	40.00	68.40	60.00

La superficie, en m², de la parcela que debería cultivarse para obtener ganancia y beneficio en aquellos cultivos en los que no se alcanzan, se recoge en la Tabla 6.2B.16.

Tabla 6.2B.16. Superficie, en m², de la parcela cultivada para obtener ganancia y beneficio.

Concepto Cultivo	Ganancia	Beneficio
Clavel	3002.95	4365.74
Clavellina	3129.66	4013.16

6.3. Granada

6.3.1. Características estructurales

Para caracterizar las estructuras productivas en la zona se estiman el número total de explotaciones y su tamaño medio, el régimen de tenencia de la tierra, el número de invernaderos y su tamaño medio, las instalaciones y la mano de obra empleada en la explotación media.

6.3.1.1. Número y tamaño de las explotaciones

La Tabla 6.3.1 muestra el número y la superficie total de las explotaciones con cultivos intensivos y su tamaño medio. Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.3.1. Número y tamaño de las explotaciones con cultivos hortícolas en la costa de Granada.

Explotaciones de cultivo intensivo la zona de trabajo de la Costa de Granada		
Número (1)	Superficie total (Has.) (2)	Superficie media (ha)(2)/(1)
2393.89 (34.68)	9408 (33.96)	3.93 (41.10)

6.3.1.2. Regímenes de tenencia

La Tabla 6.3.2 muestra la distribución de la superficie total según regímenes de tenencia y entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.3.2. Regímenes de tenencia.

Régimen de tenencia	% de la Superficie total
Propiedad	97.85 (1.73)
Arrendamiento	2.15 (79.34)

6.3.1.3. Número y tamaño de los invernaderos

La Tabla 6.3.3 muestra el número medio de invernaderos por explotación y su superficie media.

Tabla 6.3.3. Número de invernaderos, superficie invernada, tamaño medio del invernadero.

Invernaderos en la zona de trabajo de la Costa de Granada		
Número (1)	Superficie invernada (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.) (2)/(1)
5883.52 (25.49)	2071 (27.23)	0.352 (18.44)

Superficie hortícola no invernada (ha)	Superficie media de la parcela hortícola no invernada (ha)
1254 (39.15)	0.765 (23.49)

La Tabla 6.3.4 muestra la distribución de la superficie total invernada según tipos de estructura.

Tabla 6.3.4. Estructura de los invernaderos.

Tipo	% de la Superficie total Invernada (CV %)
Parral	11.90 (11.90)
A dos aguas	60.71 (30.23)
Otros	27.39 (65.48)

6.3.1.4. Tipo de suelo

La Tabla 6.3.5. Muestra la distribución de la superficie invernada según tipo de suelo.

Tabla 6.3.5 Tipo de suelo

Tipo de suelo	% Sobre la superficie invernada
Natural	38.87 (42.95)
Enarenado	43.79 (40.41)
Sustrato	2.55 (211.39)
Otro	14.79 (93.28)

6.3.1.5. Construcciones

La Tabla 6.3.6 muestra las edificaciones su superficie y/o capacidad existentes en la explotación media.

Tabla 6.3.6. Almacén e instalaciones de riego.

Construcción	Superficie o capacidad	
Almacén	41.07 m ² (23.87)	
Caseta de bombeo	25.64 m ² (14.99)	
Balsa de riego	De hormigón	246.22 m ³
	De tierra y plástico	466.67 m ³
	de PVC	500 m ³

6.3.1.6. Mano de obra

La Tabla 6.3.7 muestra la mano de obra empleada en la explotación media.

Tabla 6.3.7. Mano de obra.

Mano de obra		Jornales/Ha. y año
Familiar	Jefe de explotación	265.24 (34.82)
	Otros	18.85 (37.39)
Asalariada	Fija	119.88 (35.32)
	Eventual	204.41 (54.62)
Total		776.48

6.3.2. Características técnicas de los cultivos

6.3.2.1. Alternativa de cultivos

Estimamos que la superficie de invernaderos se distribuye (en %) entre los distintos cultivos, en cada uno de los dos períodos considerados (Otoño-Invierno y Primavera-Verano), de la forma que recoge en la Tabla 6.3.8.

Tabla 6.3.8. Alternativas de cultivos

Cultivo	Otoño-Invierno (%)	Primavera-Verano (%)
Judía verde	34.36 (44.95)	45.38 (30.85)
Melón	---	---
Pepino	15.87 (60.47)	10.98 (71.54)
Pimiento	8.77 (94.14)	7.89 (99.81)
Sandía	---	---
Tomate	41.41 (31.76)	17.90 (59.91)
Otros (Incluido Inv. vacío)	9.57 (172.75)	5.81 (105.23)

6.3.2.2. Calendario de plantación y recolección

El calendario más frecuente (fechas de siembra/plantación y de recolección) se muestra en la Tabla 6.3.9 para cada uno de los principales cultivo

Tabla 6.3.9. Calendario de plantación y recolección.

Judía verde	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	28.00 (56.32)	3.00 (106.55)	12.00 (44.58)	33.00 (39.84)	8.00 (94.01)	0.00	0.00	3.00 (100.01)	0.00	7.00 (70.61)	6.00 (102.76)	0.00
Recolección (%)	3.95 (59.92)	5.83 (69.60)	3.53 (52.25)	24.56 (55.18)	14.24 (31.52)	31.80 (38.39)	10.94 (70.61)	0.00	0.00	1.64 (100.02)	1.64 (100.02)	1.87 (104.45)

Melón	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Pepino	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	14.00 (101.29)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.00 (23.00)	9.00 (106.59)	0.00	0.00
Recolección (%)	16.47 (28.67)	16.19 (47.15)	14.56 (52.18)	5.32 (98.67)	5.75 (101.29)	1.44 (101.29)	0.00	0.00	0.00	0.28	15.34 (32.61)	24.65 (31.12)

Tabla 6.3.9. Calendario de plantación y recolección. (Continuación)

Pimiento	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00 (99.96)	46.00 (47.18)	42.00 (56.14)	0.00
Recolección (%)	6.69 (41.13)	12.82 (36.89)	17.33 (14.08)	22.52 (13.38)	24.53 (22.73)	11.31 (28.50)	0.60 (78.99)	0.00	0.00	0.00	0.62 (99.96)	3.58 (44.18)

Sandía	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	42.00 (26.19)	58.00 (19.27)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recolección (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	5.88 (177.11)	94.12 (11.04)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tomate	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	3.00 (102.68)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00 (57.30)	37.00 (68.04)	11.00 (65.48)	4.00 (109.01)	0.00
Recolección (%)	17.28 (22.72)	19.36 (16.05)	16.77 (14.11)	12.62 (44.53)	8.55 (58.38)	1.26 (68.86)	0.12 (110.73)	0.00	2.75 (102.68)	0.25 (89.43)	5.44 (38.14)	15.60 (30.61)

6.3.2.3. Rendimientos

En la Tabla 6.3.10 se recogen las estimaciones del rendimiento de los cultivos considerados.

Tabla 6.3.10. Rendimiento.

Cultivo	Estimación (Kg/Ha. y año)
Judía verde	17500.0 (7.26)
Melón	33330 (--)
Pepino	82862.1 (12.48)
Pimiento	47619.5 (6.55)
Sandía	45114.3 (5.31)
Tomate	60986.5 (3.06)

6.3.3. Costes de producción

El coste total se estima como la suma de (i) los costes fijos e indirectos (la renta de la tierra y los costes de amortización e intereses del suelo, la estructura del invernadero, la cubierta, las construcciones, la instalación de regadío, las instalaciones para tratamiento, la maquinaria, los costes de mantenimiento y otros), (ii) los costes directos variables y (iii) la mano de obra.

6.3.3.1. Costes fijos e indirectos

1. Renta de la tierra

Valor de la parcela	15.42 (2.96) €/m ²
---------------------	-------------------------------

El valor medio de la tierra es de 15.42 €/m² lo que genera un coste de oportunidad de 0.30 €/m²

2. Suelo

El tipo de suelo es fundamentalmente enarenado (véase Tabla 6.3.5) seguido de suelo natural y sustrato. El coste de formación (€/m²) del enarenado y del sustrato es el siguiente:

	Enarenado	Sustrato
Desmante y nivelación	2.39 (30.53)	0.77
Aporte de tierra	1.68 (11.08)	--
Estiércol	0.69 (19.48)	--
Arena	1.06 (13.66)	--
Total	8.82	0.77

El coste anual de ambos tipos de suelos es:

	Enarenado	Sustrato
Años vida útil	19 (17.98)	3
Amortización	0.46	0.26
Intereses	0.08	0.008

3. Estructura del invernadero

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de la estructura del invernadero se recogen el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Invernadero tipo parral: Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 3.3 (43,11) €/m ²	Años de vida: 20 (7.7)
Metálico	Costes de instalación: 5.00 (11.98) €/m ²	Años de vida: 12.34 (26.99)
Invernadero a dos aguas: Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 4.0 (16.02) €/m ²	Años de vida: 9.38 (24.47)
Metálico	Costes de instalación: 15.60 (20.39) €/m ²	Años de vida: 10 (15.36)

La estructura de los invernaderos es en su mayoría del tipo "a dos aguas" (véase Tabla 6.3.4) y fundamentalmente metálico, con un coste de 15.60 €/m² y 10 años de vida útil. Esto genera un coste de amortización anual de 1.56 €/m² y un coste de intereses de 0.156 €/m².

4. Cubierta

Cubierta de plástico de:	800 (3.16) galgas	0.35 (155) kg/m ²	a 2.37 (7.42) €/kg
El plástico se cambia cada:	2.27 (6.3) años		
El mantenimiento anual de la cubierta supone:	1229.09 (132.25) €/año		

La cubierta es de plástico (92 %) de 800 galgas cuyo precio medio es de 0.83 €/m². Dado que se cambia cada 2.27 años, el coste anual es de 0.365 €/m² en concepto de amortización y un coste de intereses prácticamente nulo.

5. Construcciones

Las construcciones de que disponen son una nave-almacén de 41.07 m², una balsa de hormigón de 246.22 m³ de capacidad y una caseta de bombeo de 25.64 m² de superficie (véase Tabla 6.3.6). Los costes que generan son:

	Precio (€)	Años vida	Amortización	Intereses
Nave	3787.88	35	108.22	37.87
Balsa	5670.4	50	113.4	56.70
Caseta	2710.9	35	77.45	27.10
Total	12268	--	299.07	121.67

De ello se deduce que el coste de amortización y de intereses para las construcciones es de 0.08 €/m² y 0.03 €/m² respectivamente.

6. Instalación de regadío

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de las instalaciones de regadío se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Por gravedad:	32%	Precio:	€/m ²
Con bomba Diesel de	5.50 CV	Precio:	--- €
Con bomba eléctrica de	13.3 (98.86) CV	Precio:	--- €
Por goteo:	68%	Precio:	1,3 €/m ²
Cabezales		Precio:	3416 (27.21) €
Tuberías		Precio:	2574.65 (48.36) €
Goteros		Precio:	2826.53 (45.21) €
Con bomba Diesel de	9 (37.55) CV	Precio:	1931.68 (54.88) €
Con bomba eléctrica de	5.36 (14.47) CV	Precio:	875.24 (24.20) €
Programador		Precio:	2800.21 (42.46) €

El sistema de riego es por goteo (68 %) y por gravedad (32 %) por lo que se considera en el estudio el primero. El valor de los componentes del riego por goteo, cabezales, tuberías, goteros y bomba, asciende a 1.30 €/m². Si se considera una vida útil de 20 años, la amortización asciende a 0.065 €/m² y el coste de intereses a 0.01 €/m².

7. Instalación fija para tratamientos

Instalación fija para tratamientos:	655.5 (14.51) €
-------------------------------------	-----------------

Más de la mitad de las explotaciones dispone de este tipo de instalación. Dado que los agricultores que no la tienen manifiestan su intención de instalarla, se considera en el estudio.

El precio medio es de 655.5 € lo que supone un coste de amortización de 0.01 €/m² y un coste de intereses nulo.

8. Mecanización

Los tipos de maquinaria y su potencia varían considerablemente de unas explotaciones a otras. En el siguiente cuadro se recogen, entre otros datos, las estimaciones de la potencia de la maquinaria y de la capacidad de carga de los remolques, con indicación del grado de variabilidad entre explotaciones, medido por el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %):

Consejería de Agricultura y Pesca

Motocultor	Potencia: 10.5 (7.67) CV	Precio: 1794.15 (23.31) €	Años de vida: 12 (18.79)
Tractor	Potencia: 69.72 (15.37) CV	Precio: 16369.51 (32.58) €	Años de vida: 6 (43.09)
Remolque	Carga: 991.0 (16.07) kg	Precio: 843.93 (55.03) €	Años de vida: 10 (29.53)
Pequeño utillaje:		Precio: 3796 (82.07) €	Años de vida 2 (18.85)
Pulverizador de carretilla:		Precio: 831.66 (13.17) €	Años de vida: 7 (19.62)
Pulverizador de mochila:		Precio: 75.21 (23.529) €	Años de vida: 6 (10.28)
Espolvoreador:		Precio: 77.34 (14.58) €	Años de vida: 7 (15.59)
Otro: Espolvoreador mecánico		Precio: 642.58 (21.97) €	Años de vida: 6 (14.76)
Vehículo propio 94.41 % (5.34)			
Furgoneta de:	1363.53 (19.63) kg	Precio: 10542.46 (18.15) €	Años de vida: 11 (11.78)
Turismo y remolque de	667.81 (9.67) kg	Precio: 12.371.17 (14.71) €	Años de vida: 7 (10.66)
Camión de:	2393.91 (9.83) kg	Precio: 18105.77 (20.63) €	Años de vida: 6 (20.68)
Contrata el transporte		Precio 0.02 (5.56) €/Kg	
El transporte lo realiza el comprador		Sí 37% (57.94)	No 63% (34.31)

Los elementos que componen la mecanización varían considerablemente de unas explotaciones a otras. Por término medio se consideran motocultor, remolque, pulverizador, espolvoreador y pequeño utillaje. Estos conceptos tienen un valor medio de 3600 € que generan un coste de amortización de 0.1 €/m² y un coste de intereses de 0.01 €/m².

9. Costes de mantenimiento y desinfección

	Años	€/m ²	€/m ² año
Arena	6	1.7	0.28
Estiércol	2.25	0.17	0.07
Plástico	1	0.06	0.06
Desinfección	1.6	0.64	0.4
Total	--	2.57	0.81

10. Otros costes indirectos

En este capítulo se incluye los impuestos y el seguro:

Otros	€/m ²
Impuestos	0.02
Seguros	0.07

6.3.3.2. Costes variables directos

La Tabla 6.3.11 muestra las estimaciones de los costes directos variables pagados por la explotación media y (entre paréntesis y en %) su coeficiente de variación entre explotaciones, para cada uno de los principales cultivos de la alternativa.

Tabla 6.3.11. Costes directos variables.

COSTES DIRECTOS VARIABLES (€/m ²)						
	Judía verde	Melón	Pepino	Pimiento	Sandía	Tomate
Fertilización de fondo	0.134 (24.51)	0.18	0.077 (100.71)	0.181 (16.18)	0.191 (76.71)	0.063 (19.35)
Desinfección suelo en presiembra	0.080 (16.38)	--	0.062 (35.08)	0.086 (29.61)	0.071 (5.08)	0.045 (43.02)
Plantación	0.088 (16.53)	0.19	0.519 (70.46)	0.240 (12.69)	0.121 (12.19)	0.361 (10.28)
Entutorado	0.026 (15.40)	--	0.010 (67.46)	0.219 (33.17)	0.075 --	0.021 (33.70)
Fertilización de cobertera	0.084 (17.81)	0.12	0.238 (71.88)	0.261 (38.61)	0.071 (8.71)	0.141 (8.30)
Tratamientos hormonales	0.164 (113)	0.03	--	0.160 (8.35)	0.013 (160.91)	0.078 (73.97)
Tratamientos fitosanitarios	0.124 (41.09)	--	0.216 (113.32)	0.299 (26.71)	0.052 (10.38)	0.285 (13.71)9
Agua	0.038 (15.75)	0.03 (35.97)	0.052 (29.64)	0.047	0.035 (--)	0.034 (24.02)
Otros	0.50	0.60	0.60	0.73	0.40	0.72
Total	1.24 (5.31)	1.15	1.77 (26.41)	2.22 (11.45)	1.03 (14.33)	1.75 (2.59)

6.3.3.3. Mano de obra asalariada

La mano de obra empleada en la explotación media se muestra en la Tabla 6.3.7. En el siguiente cuadro se muestra el coste de la mano de obra asalariada:

Mano de obra		Jornales/Ha. y año	€/año	Seguridad Social (€/año)	Régimen de la Seg. Social
Asalariada	Fija	119.88 (35.32)	1514.6 (34.0)	600.17 (42.61)	100 % Agrario
	Eventual	204.41 (54.62)	31.83 (16.48) €/jornal	1395.19 (56.58)	39 % Agrario 61% Autónomo

La cuantía media pagada a los asalariados es de 31.83 €/jornal. El importe de la Seguridad Social de autónomos es de 111.88 €/mes, lo que supone 1342.56 €/año; y la cuantía por asalariados es de 1395 €/año. Con todo asciende a 0.75 €/m².

6.3.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.

En la Tabla 6.3.12 se reflejan el coste total de producción de cada uno de los cultivos considerados.

En la Tabla 6.3.13 se muestran los resultados económicos de cada cultivo.

En la Tabla 6.3.14 se presenta el umbral de rentabilidad, que representa el nivel mínimo de producción, tanto en kilogramos como en unidades monetarias para cubrir los costes. Este índice económico, como puede verse en la Tabla, se ha determinado a cuatro niveles para cada cultivo: margen bruto, renta disponible, ganancia y beneficio.

Tabla 6.3.12. Costes de producción.

Concepto	Judía verde			Melón			Pepino		
	€/m ²	€/kg producción	%	€/m ²	€/kg producción	%	€/m ²	€/kg producción	%
I. COSTES DIRECTOS PAGADOS	1.24	0.709	33.97	1.15	0.345	32.97	1.77	0.214	45.50
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.07	0.040	1.92	0.07	0.021	2.01	0.07	0.008	1.80
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.18	0.103	4.93	0.01	0.002	0.23	0.10	0.012	2.57
IV. COSTES INDIRECTOS PAGADOS	0.02	0.011	0.55	0.02	0.006	0.57	0.02	0.002	0.51
· Cargas sociales	--	--	--	--	--	--	--	--	--
· Canon de arrendamiento*	0.04	0.023	1.10	0.04	0.012	1.15	0.04	0.005	1.03
· Contribución, impuestos y seguros	0.40	0.229	10.96	0.40	0.120	11.47	0.40	0.048	10.28
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.46	0.263	12.60	0.46	0.138	13.19	0.46	0.056	11.83
Total costes indirectos pagados	0.46	0.263	12.60	0.46	0.138	13.19	0.46	0.056	11.83
V. AMORTIZACIONES									
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS	0.15	0.086	4.11	0.15	0.045	4.30	0.15	0.018	3.86
· Renta de la tierra	0.08	0.046	2.19	0.08	0.024	2.29	0.08	0.010	2.06
· Intereses	0.52	0.297	14.25	0.62	0.186	17.78	0.31	0.037	7.97
· Mano de obra familiar	0.75	0.429	20.55	0.85	0.255	24.37	0.54	0.065	13.88
Total otros costes indirectos									
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	3.65	2.086	100.00	3.49	1.047	100.00	3.89	0.470	100.00

* No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (84 %) son en propiedad. En todo caso, los precios varían entre 0.5 y 0.7 €/m², dependiendo del invernadero, y el plástico corre por cuenta del propietario.

Tabla 6.3.12. Costes de producción (Continuación).

Concepto	Pimiento		Sandía		Tomate		
	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción	€/m ²	€/kg producción	
I. COSTES DIRECTOS PAGADOS	2.22	0.466	1.03	0.228	1.75	0.287	36.16
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.07	0.015	0.07	0.016	0.07	0.011	1.45
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.43	0.090	0.07	0.016	0.32	0.052	6.61
IV. COSTES INDIRECTOS PAGADOS							
· Cargas sociales	0.02	0.004	0.02	0.004	0.02	0.003	0.41
· Canon de arrendamiento*	--	--	--	--	--	--	--
· Contribución, impuestos y seguros	0.04	0.008	0.04	0.009	0.04	0.007	0.83
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.40	0.084	0.40	0.089	0.40	0.066	8.26
Total costes indirectos pagados	0.46	0.097	0.46	0.102	0.46	0.075	9.50
V. AMORTIZACIONES	0.95	0.200	0.95	0.211	0.95	0.156	19.63
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS							
· Renta de la tierra	0.15	0.032	0.15	0.033	0.15	0.025	3.10
· Intereses	0.08	0.017	0.08	0.018	0.08	0.013	1.65
· Mano de obra familiar	0.65	0.137	0.11	0.024	1.06	0.174	21.90
Total otros costes indirectos	0.88	0.185	0.34	0.075	1.29	0.21	26.65
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	5.01	1.053	2.92	0.647	4.84	0.793	100.00

*No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (84 %) son en propiedad. En todo caso, los precios varían entre 0.5 y 0.7 €/m², dependiendo del invernadero, y el plástico corre por cuenta del propietario.

Tabla 6.3.13. Resultados económicos.

PRODUCCIÓN		Judía verde	Melón	Pepino	Pimiento	Sandía	Tomate
Superficie (m ²) (1)		4500	3000	4100	4600	6700	6300
Producción (kg/m ²) (2)		1.75	3.33	8.28	4.76	4.51	6.10
Precio (€/kg) (3)		1.23	0.45	0.53	0.72	0.40	1.04
Ingresos (€/m ²) (4) = (2) x (3)		2.15	1.50	4.39	3.43	1.80	6.34
Costes directos (5)		1.24	1.15	1.77	2.22	1.03	1.75
Margen bruto standard (6)=(4)-(5)		0.91	0.35	2.62	1.21	0.77	4.59
Maquinaria y mano de obra (7)		0.25	0.08	0.17	0.50	0.14	0.49
Margen bruto (8) = (6) - (7)		0.66	0.27	2.45	0.71	0.63	4.20
Costes indirectos pagados (9)		0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Renta disponible (10) = (8) - (9)		0.20	-0.19	1.99	0.25	0.17	3.74
Amortizaciones (11)		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Ganancia o margen neto (12)=(10)-(11)		-0.75	-1.14	1.04	-0.70	-0.78	2.79
Otros costes indirectos (13)		0.75	0.85	0.54	0.88	0.34	1.29
Beneficio (14) = (12) - (13)		-1.50	-1.99	0.50	-1.58	-1.12	1.50
COSTES Y RESULTADOS							

Tabla 6.3.14. Umbral de rentabilidad.

Concepto	Sobre Margen Bruto		Sobre Renta Disponible		Sobre Ganancia		Sobre Beneficio	
	kg/m ² (5)+(7) (3)	€/kg (5)+(7) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9) (3)	€/kg (5)+(7)+(9) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9)+(11) (3)	€/m ² (5)+(7)+(9)+(11) (2)	kg/m ² (5)+(7)+(9)+(11)+(13) (3)	€/m ² (5)+(7)+(9)+(11)+(13) (2)
Judía verde	1.21	0.85	1.59	1.11	2.36	1.66	2.97	2.09
Melón	2.73	0.37	3.75	0.51	5.86	0.79	7.75	1.05
Pepino	3.66	0.23	4.53	0.29	6.32	0.40	7.34	0.47
Pimiento	3.66	0.23	4.53	0.29	6.32	0.40	7.34	1.05
Sandia	2.93	0.26	4.08	0.36	6.45	0.57	7.30	0.65
Tomate	2.06	0.35	2.50	0.43	3.41	0.58	4.65	0.79

Como puede observarse en la Tabla 6.3.13 únicamente el tomate es rentable, dado que todos los indicadores resultan positivos en éste. Los cultivos que peores resultados económicos arrojan son el melón y la sandía. El resto de cultivos cubre los costes pagados de explotación, pero apenas si pueden amortizar equipos e instalaciones.

Para cubrir sus costes deberían incrementar los rendimientos o bien los precios de venta en los porcentajes que se recogen en la Tabla 6.3.15.

Tabla 6.3.15. Porcentajes de incremento requeridos para cubrir costes.

Concepto Cultivo	Margen Bruto		Renta Disponible		Ganancia		Beneficio	
	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)
Judía verde	0.00	0.00	0.00	0.00	34.85	34.95	69.71	69.92
Melón	0.00	0.00	12.61	13.33	75.97	75.55	132.73	133.34
Pepino	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	20.58	2	0.83	46.22
Sandía	0.00	0.00	0.00	0.00	43.02	42.50	61.86	62.50
Tomate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

La superficie, en m², de la parcela que debería cultivarse para obtener ganancia y beneficio en aquellos cultivos en los que no se alcanzan, se recoge en la Tabla 6.3.16.

Tabla 6.3.16. Superficie, en m², de la parcela cultivada para obtener ganancia y beneficio.

Concepto Cultivo	Ganancia	Beneficio
Judía verde	6062.72	7630.66
Melón	5281.28	6982.98
Pepino	---	---
Pimiento	5543.30	6724.44
Sandía	9582.04	0844.79
Tomate	---	---

6.4. Huelva

En éste epígrafe se incluye la caracterización de la estructura de las explotaciones de fresón, basada en los datos recogidos en una encuesta realizada en 1996. En esa encuesta no se recogieron los datos requeridos para la estimación de los costes de producción.

6.4.1. Características estructurales de las explotaciones con fresón

6.4.1.1. Número y tamaño de las explotaciones

La Tabla 6.4.1 muestra el número, la superficie total de las explotaciones con fresón y su tamaño medio. Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en tanto por ciento.

Tabla 6.4.1. Número y tamaño de las explotaciones de cultivo intensivo en Huelva.

Explotaciones que cultivan fresón en Huelva		
Número (1)	Superficie total (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.)(2)/(1)
1487 (16.13)	12356 (15.31)	8.31 (10.00)

La Tabla 6.4.2 muestra la distribución de la superficie total de las explotaciones según regímenes de tenencia. Como una medida del grado de precisión de las estimaciones se indica (entre paréntesis y en %) el coeficiente de variación de la estimación.

Tabla 6.4.2. Regímenes de tenencia.

Régimen de tenencia	% de la Superficie total
Propiedad	87.40 (14.16)
Arrendamiento	7.52 (41.34)
Otros, NS/NC	5.08 (63.13)

6.4.1.3. Mano de obra

La Tabla 6.4.3 muestra la mano de obra empleada en la explotación media, ya sea en el cultivo del fresón o en otros cultivos distintos de fresón.

Tabla 6.4.3. Mano de obra.

Mano de obra		Jornales / año
Familiar	Jefe de explotación	37.24 (18.69)
	Otros	17.92 (17.80)
Asalariada		154.62 (18.87)
Total		209.78 (16.24)

6.4.2. Rendimientos

El rendimiento medio se estima en 28810 (Kg/Ha y año) con un coeficiente de variación del 9.41%.

6.5. Málaga (Vélez-Málaga)

En este epígrafe nos limitamos a describir las características estructurales y los costes de producción de las explotaciones hortícolas de Vélez-Málaga, en la que se concentra la horticultura de Málaga.

6.5.1. Características estructurales

Para caracterizar las estructuras productivas en la zona se estiman el número total de explotaciones y su tamaño medio, el régimen de tenencia de la tierra, el número de invernaderos y su tamaño medio, las instalaciones y la mano de obra empleada en la explotación media.

6.5.1.1. Número y tamaño de las explotaciones

La Tabla 6.5.1 muestra el número y la superficie total de las explotaciones con cultivos intensivos y su tamaño medio. Entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.5.1. Número y tamaño de las explotaciones con cultivos hortícolas en la zona de Vélez-Málaga.

Explotaciones de cultivo intensivo en la zona de trabajo de Vélez Málaga		
Número (1)	Superficie total (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.)(2)/(1)
2403.20 (25.87)	1558 (31.52)	0.6483 (33.36)

6.5.1.2. Regímenes de tenencia

La Tabla 6.5.2 muestra la distribución de la superficie total según regímenes de tenencia y entre paréntesis se indica el coeficiente de variación de la estimación expresado en %.

Tabla 6.5.2. Regímenes de tenencia.

Régimen de tenencia	% de la Superficie total
Propiedad	88.79 (9.11)
Arrendamiento	2.43 (115.43)
Aparcería	8.78 (86.52)

6.5.1.3. Número y tamaño de los invernaderos

La Tabla 6.5.3 muestra el número de invernaderos en la zona de Vélez-Málaga y su superficie media.

Tabla 6.5.3. Número de invernaderos. Superficie invernada. Tamaño medio del invernadero.

Invernaderos en la zona de trabajo de Vélez Málaga		
Número (1)	Superficie total (Ha.) (2)	Superficie media (Ha.)(2)/(1)
2574 (28.07)	569 (34.56)	0.2066 (26.41)

La Tabla 6.5.4 muestra la distribución de la superficie total invernada según tipos de estructura.

Tabla 6.5.4. Estructura de los invernaderos.

Tipo	% de la Superficie total invernada
Parral	3.94 (105.20)
A dos aguas (Raspa y amagado y Asimétrico)	96.06 (4.90)

6.5.1.4. Tipo de suelo

La Tabla 6.5.5. Muestra la distribución de la superficie invernada según tipo de suelo.

Tipo de suelo	% sobre la Superficie encuestada
Natural	79.99 (20.18)
Enarenado	17.02 (91.13)
Sustrato	2.99 (105.2)
NS/NC	0.00

6.5.1.5. Construcciones

La Tabla 6.5.6 muestra la superficie de las edificaciones y/o capacidad existentes en la explotación media.

Tabla 6.5.6. Almacén e instalaciones de riego.6.5.1.5. Construcciones

Construcción		Superficie capacidad
Almacén		10.14 2 m ² (44.23)
Caseta de bombeo		4.56 2 m ² (60.04)
Balsa de riego	De hormigón	213.55 m ³ (28.74)
	De tierra y plástico	-- (m ³)
	De PVC	-- (m ³)

6.5.1.6. Mano de obra

La Tabla 6.5.7 muestra la mano de obra empleada en la explotación media.

Tabla 6.5.7. Mano de obra.

Mano de obra		Jornales / año
Familiar	Jefe de explotación	430.20 (42.19)
	Otros	130.0 (33.19)
Asalariada	Fija	-----
	Eventual	-----
Total		560.20

6.5.2. Características técnicas de los cultivos

6.5.2.1. Alternativa de cultivos

Estimamos que la superficie de invernaderos se distribuye (en %) entre los distintos cultivos, en cada uno de los dos períodos considerados (Otoño-Invierno y Primavera-Verano), de la forma que recoge en la Tabla 6.5.8.

Tabla 6.5.8. Alternativa de cultivos.

Cultivo	Otoño-Invierno (%)	Primavera-Verano (%)
Berenjena	5.28 (88.55)	4.83 (88.55)
Calabacín	5.91	2.23
Judía verde	34.05 (53.77)	12.99 (70.20)
Pepino	2.15	11.76
Pimiento	4.89 (82.97)	5.25 (80.39)
Sandía	3.42	5.88
Tomate	34.80 (36.06)	52.59 (30.15)
Otros	9.50	4.47

6.5.2.2. Calendario de plantación y recolección

El calendario más frecuente (fechas de siembra/plantación y de recolección) se muestra en la Tabla 6.5.9 para cada uno de los principales cultivos.

Tabla 6.5.9. Calendario de plantación y recolección.

Judía Verde	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	16.71 (107.1)	3.63 (121.1)	13.05 (121.1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.06 (124.63)	36.83 (89.39)	11.23 (128.33)	4.49 (136.77)
Recolección (%)	41.86 (43.60)	18.99 (54.03)	11.46 (68.39)	7.94 (77.36)	8.82 (110.13)	4.31 (121.07)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.62 (89.39)

Tomate	mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantación (%)	0.00	0.00	12.74 (148.6)	0.00	10.78 (128.09)	0.00	0.00	0.00	54.82 (53.45)	5.68 (148.65)	15.98 (152.8)	0.00
Recolección (%)	10.19 (70.40)	8.33 (73.01)	9.88 (75.24)	12.85 (95.95)	19.38 (107.74)	19.81 (122.48)	1.28 (148.6)	0.00	10.78 (128.1)	0.00	4.48 (128.1)	6.02 (72.94)

6.5.2.3. Rendimientos

En la Tabla 6.5.10 se recogen las estimaciones del rendimiento de los cultivos considerados.

Tabla 6.5.10. Rendimientos.

Cultivo	Estimación (kg/Ha. y año)
Berenjena	96206 (102.67)
Judía verde	20043 (19.88)
Pepino	125021.78 (52.26)
Pimiento	56035.76 (44.52)
Tomate	81700 (51.53)

6.5.3. Costes de producción

El coste total se estima como la suma de (i) los costes fijos e indirectos (la renta de la tierra y los costes de amortización e intereses del suelo, la estructura del invernadero, la cubierta, las construcciones, la instalación de regadío, las instalaciones para tratamiento, la maquinaria, los costes de mantenimiento y otros), (ii) los costes directos variables y (iii) la mano de obra.

6.5.3.1. Costes fijos e indirectos

1. Renta de la tierra

Valor de la parcela	11.05 (15.70) €/m ²
---------------------	--------------------------------

El valor medio de la tierra es de 11.05 €/m² lo que genera un coste de oportunidad de €/m².

El tipo de suelo es fundamentalmente natural. El coste de formación (€/m²) del enarenado y del sustrato es el siguiente:

	Enarenado	Sustrato
Desmote y nivelación	--	--
Aporte de tierra	--	--
Estiércol	--	--
Arena	--	--
Total	--	0.72

El coste anual de ambos tipos de suelos es:

	Enarenado	Sustrato
Años vida útil	35	1.5
Amortización	--	--
Intereses	--	--

3. Estructura del invernadero

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de la estructura del invernadero se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre

Invernadero tipo parral: Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 0.60 €/m ²	Años de vida: 5.75
Metálico	Costes de instalación: ---- €/m ²	Años de vida: ---
Invernadero a dos aguas: Costes de instalación y años de vida útil		
Palos y alambre	Costes de instalación: 0.68 €/m ²	Años de vida: 11
Metálico	Costes de instalación: 2.80 (64.54) €/m ²	Años de vida: 4.06 (27.62)
Mixto	Costes de instalación: 3.13 (51.51) €/m ²	Años de vida: 6.47 (117.03)

La estructura de los invernaderos es en su mayoría del tipo "a dos aguas" (véase Tabla 6.5.4) y fundamentalmente metálico, con un coste de 2.80 €/m² y 10 años de vida útil. Esto genera un coste de amortización anual de 0.28 €/m² y un coste de intereses de 0.028 €/m².

4. Cubierta

Cubierta de plástico de:	740 (1.33) galgas	0.25 (36.43) kg/m ²	a 1.754 (16.54) €/kg
El plástico se cambia cada:	2 (6.25) años		
El mantenimiento anual de la cubierta supone:	330.0 €/año		

La cubierta es de plástico de 740 galgas cuyo precio medio es de 0.44 €/m². Dado que se cambia cada 2 años, el coste anual es de 0.22 €/m² en concepto de amortización y un coste de intereses prácticamente nulo.

5. Construcciones

Las construcciones de que disponen son una nave-almacén de 10.14 m², una balsa de hormigón de 213.55 m³ de capacidad y una caseta de bombeo de 4.56 m² de superficie (véase Tabla 6.5.6).

Los costes que generan son:

	Precio (€)	Años vida	Amortización	Intereses
Nave	1000	35	28.57	10
Balsa	3400	50	68	34
Caseta	200	35	5.71	2
Total	4600	--	102.3	46

De ello se deduce que el coste de amortización y de intereses para las construcciones es de 0.06 €/m² y 0.022 €/m² respectivamente.

6. Instalación de regadío

Los datos requeridos para estimar los costes de amortización e intereses de las instalaciones de regadío se recogen en el siguiente cuadro, junto con el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %) como una medida del grado de variabilidad entre explotaciones:

Por goteo:	100%	Precio:	2.14 (57.03) €/m ²
Cabezales		Precio:	341.25 (70.79) €
Tuberías		Precio:	327.25 (84.88) €
Goteros		Precio:	537.14 (72.53) €
Con bomba Diesel de	12 CV	Precio:	-- €
Con bomba eléctrica de	3.40 CV	Precio:	800 (45.23) €
Programador		Precio:	-- €

El sistema de riego es por goteo. El valor de los componentes del riego por goteo, cabezales, tuberías, goteros y bomba, asciende a 2.14 €/m². Si se considera una vida útil de 20 años, la amortización asciende a 0.10 €/m² y el coste de intereses a 0.02 €/m².

7. Instalación fija para tratamientos

Sólo un 4.26 % dispone de Instalación fija para tratamientos, por lo que no se considera para el cálculo de costes.

8. Mecanización

Los tipos de maquinaria y su potencia varían de unas explotaciones a otras. En el siguiente cuadro se recogen, entre otros datos, las estimaciones de la potencia de la maquinaria y de la capacidad de carga de los remolques, con indicación del grado de variabilidad entre explotaciones, medido por el coeficiente de variación (entre paréntesis y en %):

Motocultor	Potencia: 8CV	Precio: 100 €	Años de vida: 4
Tractor	Potencia: --CV	Precio: --- €	Años de vida: --
Remolque	Carga: 750 kg	Precio: 600 €	Años de vida: --
Pequeño utillaje:		Precio: --- €	Años de vida: --
Pulverizador de carretilla:		Precio:591.19 (8.31) €	Años de vida: 8.07 (31.11)
Pulverizador de mochila:		Precio:97.87 (44.89) €	Años de vida: 3.85 (46.99)
Espolvoreador:		Precio: 189.96 (48.29) €	Años de vida: 7.70 (42.35)
Otro: Espolvoreador mecánico		Precio: -- €	Años de vida: --
Vehículo propio 76 %			
Furgoneta de:	600 (66.67) kg	Precio:9079.91 (63.66) €	Años de vida: 9.70 (68.24)
Turismo y remolque de	1166.67 (51.86) kg	Precio:13200 (51.22) €	Años de vida:16.99 (21.05)
Camión de:	--- Kg	Precio: --- €	Años de vida: ---
Contrata el transporte	Sí 24%	Precio: 0.01 (110.56) € Kg	
El transporte lo realiza el comprador		Sí: 3%	No: 18%

Los elementos que componen la mecanización varían considerablemente de unas explotaciones a otras. Por término medio se consideran motocultor, remolque, pulverizador, espolvoreador y pequeño utillaje. Estos conceptos tienen un valor medio de 2380 € que generan un coste de amortización de 0.05 €/m² y un coste de intereses de 0.004 €/m².

9. Costes de mantenimiento y desinfección

No se considera para el cálculo de costes porque al ser el suelo de tipo-natural, no precisa mantenimiento, y en cuanto a desinfección, la encuesta no ofrece datos.

10. Otros costes indirectos

En este capítulo se incluye los impuestos y el seguro:

Otros	€/m ²
Impuestos	0.03
Seguros	---

6.5.3.2. Costes variables directos

La Tabla 6.5.11 recoge los costes variables pagados por explotación media y su coeficiente de variación.

Tabla 6.5.11. Costes directos variables

Concepto	Clavel	Clavellina
Fertilización de fondo	0.268 (55.43)	0.213 (30.66)
Desinfección suelo en presiembra	0.024 (64.91)	0.102 (62.75)
Plantación	0.034 (34.97)	0.302 (18.87)
Entutorado	0.011 (28.15)	0.055 (62.33)
Fertilización de cobertera	0.083 (14.10)	0.079 (22.68)
Tratamientos hormonales	0.00 --	0.079 (20.12)
Tratamientos fitosanitarios	0.198 (42.10)	0.162 (31.77)
Agua	0.024 (33.05)	0.058 (51.96)
Otros	0.264 (22.17)	0.289 (41.39)
Total	0.906 (20.06)	1.339 (13.14)

6.5.3.3. Mano de obra asalariada

La mano de obra empleada en la explotación media se muestra en la Tabla 6.5.7.

La mano de obra asalariada es insignificante o no existe en esta zona de cultivos. El total de la mano de obra es familiar.

El importe de la Seguridad Social de autónomos es de 111.88 €/mes, lo que supone 1342.56 €/año. Asciede a 0.20 €/m².

6.5.4. Resultados económicos. Umbral de rentabilidad.

En la Tabla 6.5.12 se reflejan el coste total de producción de cada uno de los cultivos considerados.

Tabla 6.5.12. Costes de producción.

Concepto	Judía verde			Tomate		
	€/m ²	€/Kg producción	%	€/m ²	€/Kg producción	%
I. COSTES DIRECTOS PAGADOS	0.91	0.45	29.77	1.34	0.16	34.76
II. MAQUINARIA (ENERGÍA Y LUBRICANTES)	0.04	0.02	1.31	0.04	0.00	1.04
III. MANO DE OBRA ASALARIADA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IV. COSTES INDIRECTOS PAGADOS						
· Cargas sociales	0.10	0.05	3.29	0.20	0.02	5.19
· Canon de arrendamiento*	--	--	--	--	--	--
· Contribución, impuestos y seguros	0.02	0.01	0.49	0.03	0.00	0.78
· Otros (mantenimiento y desinfección)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total costes indirectos pagados	0.36	0.004	3.35	0.36	0.003	3.32
V. AMORTIZACIONES	0.12	0.06	3.78	0.23	0.03	5.97
VI. OTROS COSTES INDIRECTOS						
· Renta de la tierra	0.11	0.06	3.61	0.22	0.03	5.71
· Intereses	0.04	0.02	1.22	0.08	0.01	1.95
· Mano de obra familiar	1.48	0.74	48.64	1.24	0.15	32.17
Total otros costes indirectos	1.63	0.81	53.47	1.54	0.19	39.82
COSTE TOTAL DE PRODUCCIÓN	3.04	1.52	100.00	3.86	0.47	100.00

*No se considera el coste de arrendamiento dado que la mayoría de las explotaciones (89 %) son en propiedad.

En la Tabla 6.5.13 se muestran los resultados económicos de cada cultivo.

Tabla 6.5.13. Resultados económicos.

	Concepto	Judía verde	Tomate
PRODUCCIÓN	Superficie (m ²) (1)	1650	2460
	Producción (Kg/m ²) (2)	2.0	8.17
	Precio (€/Kg) (3)	1.17	0.385
	Ingresos (€/m ²) (4) = (2) x (3)	2.34	3.14
COSTES Y RESULTADOS	Costes directos (5)	0.906	1.339
	Margen bruto standard (6)=(4)-(5)	1.434	1.801
	Maquinaria y mano de obra (7)	0.040	0.040
	Margen bruto (8) = (6) - (7)	1.394	1.766
	Costes indirectos pagados (9)	0.115	0.230
	Renta disponible (10) = (8) - (9)	1.279	1.536
	Amortizaciones (11)		
	Ganancia o margen neto (12)=(10)-(11)	0.355	0.710
	Otros costes indirectos (13)	1.63	1.54
	Beneficio (14) = (12) - (13)	-0.706	-0.714

En la Tabla 6.5.14 se presenta el umbral de rentabilidad, que representa el nivel mínimo de producción, tanto en kilogramos como en unidades monetarias para cubrir los costes. Este índice económico, como puede verse en la tabla, se ha determinado a cuatro niveles para cada cultivo: margen bruto, renta disponible, ganancia y beneficio.

Tabla 6.5.14. Umbral de rentabilidad.

Concepto	Sobre Margen Bruto		Sobre Renta Disponible		Sobre Ganancia		Sobre Beneficio	
	kg/m ²	€/kg	kg/m ²	€/kg	kg/m ²	€/m ²	kg/m ²	€/m ²
Cultivo	(5)+(7) (3)	(5)+(7) (2)	(5)+(7)+(9) (3)	(5)+(7)+(9) (2)	(5)+(7)+(9)+(11) (3)	(5)+(7)+(9)+(11) (2)	(5)+(7)+(9)+(11)+(13) (3)	(5)+(7)+(9)+(11)+(13) (2)
Judía verde	0.81	0.47	0.91	0.53	1.21	0.71	2.60	1.52
Tomate	3.58	0.17	4.18	0.20	6.02	0.28	10.02	0.47

Para cubrir sus costes deberían incrementar los rendimientos o bien los precios de venta en los porcentajes que se recogen en la Tabla 6.5.15.

Tabla 6.5.15. Porcentaje de incrementos requeridos para cubrir costes.

Concepto Cultivo	Margen Bruto		Renta Disponible		Ganancia		Beneficio	
	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)	Producción (%)	Precio (%)
Judía verde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.0	30.0
Tomate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.64	22.07

La superficie, en m², de la parcela que debería cultivarse para obtener ganancia y beneficio en aquellos cultivos en los que no se alcanzan se recoge en la Tabla 6.5.16.

Tabla 6.5.16. Superficie, en m², de la parcela cultivada para obtener ganancia y beneficio.

Concepto Cultivo	Ganancia	Beneficio
Clavel	--	1813.65
Clavellina	--	3018.05

7. REFERENCIAS

ALONSO R., SERRANO A. (2004): Economía de la empresa agroalimentaria. 383 pp. Ed. Mundiprensa. 2ª Ed. Madrid.

ALONSO R., SERRANO A. (1991): Los costes en los procesos de producción agraria. 147 pp. Ed. Mundiprensa. Madrid.

AMBROSIO L., ALONSO R. y VILLA . (1993): Estimación de superficies cultivadas por muestreo de áreas y teledetección. Precisión relativa. Estadística Española, 35, 132, pp. 91-103

AMBROSIO L., IGLESIAS L., MONTAÑÉS J. y RUBIO L.A. (1999): Diseño de encuestas agrícolas basado en un marco de áreas. Metodología y aplicación a los cultivos intensivos en Andalucía. Información Técnica 68/99. Junta de Andalucía

CABALLERO P., DE MIGUEL M.D.Y JULIA J.F. (1992): Costes y precios en hortofruticultura. 761 pp. Ed. Mundiprensa. Valencia.

COTTER, J., NEALON, J. (1987): Area frame design for agricultural surveys. Research and Applications Division. National Agricultural Statistics Service. United States Department of Agriculture. Washington, D.C.

FAO (1996): Encuestas agrícolas con múltiples marcos de muestreo. Vol.1. Encuestas basadas en métodos de muestreo de áreas y explotaciones. Colección FAO: Desarrollo Estadístico, 7.

FAO (1998): Encuestas agrícolas con múltiples marcos de muestreo. Vol.2. Programas de encuestas agropecuarias basadas en diseños de muestreo con marcos de áreas o doble marco de selección (de áreas y listas). Colección FAO: Desarrollo Estadístico, 10.

FAULKENBERRY, G.D., GAROUI, A. (1991): Estimating a population total using an Area Frame. Journal of the American Statistical Association, Vol. 86, nº 414, Theory and Methods, pp. 445-449.

FORD, B. L., NEALON, I., TORTORA, R. D. (1986): Area frame estimators in agricultural surveys: Sampling versus nonsampling errors. *Agricultural Economics Research*, vol. 38, nº 2, pp 1-10.

FULLER, W. A., BURMEISTER, L. F. (1972): Estimators for samples selected from two overlapping frames. *Proceedings of the Social Statistics Section. American Statistical Association*.

GALLEGO, F.J., DELINCÉ J. y CARFAGNA, E. (1994): Two stage area frame on squared segments for farm surveys. *Survey Methodology*, Vol 20, nº 2, pp 107-115.

GROSS, W.F., BODE, G., TAYLOR, J. M., LLOYD SMITH, C. W. (1986): Some finite population estimators which reduce the contribution of outliers. In FRANCIS, I. S., MANLY, B. F. J., LAN, F. C. (ed): *Pacific Statistical Congress. Proceedings of the Congress. Auckland, New Zeland. Elsevier Science Publishers. North Holland*.

GROVES, R. M. (1989): *Surveys errors and surveys cost. Wiley. N.Y.*

HARTLEY, H. O. (1962): *Multiple Frame Surveys. Proceedings of the Social Statistics Section. American Statistical Association*.

HIDIROGLOU, M. A. SRINATH, K. P. (1989): Some estimators of population total from simple random samples containing large units. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 76, No. 375, pp 690-695.

IGLESIAS, L. (1998): *Muestreo de áreas: Diseño de muestras y estimación en pequeñas áreas. Tesis Doctoral. E.T.S.I. Agrónomos. Madrid*.

LÓPEZ, L., CASTILLO, J. E., FUENTES, M., PALOMAR, F., FERNÁNDEZ, E. J., VISERAS, J., LÓPEZ, F.J. (1994): *Caracterización de los sistemas de producción hortícola de invernaderos en la provincia de Almería. Colección de Documentos. Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería. Instituto de Fomento de Andalucía*.

M.A.P.A. (1990): *Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Boletín Mensual de Estadística. Abril. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid*.

M.A.P.A. (1999): *Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos del año 1998. Boletín Mensual de Estadística. Abril. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid*.

NEALON, J. P. (1984): *Review of the Multiple and Area Frame Estimators. Statistical Reporting Service. United States Department of Agriculture. Report nº 80. Washington D.C.*

U.S.D.A.(1983): *Scope and methods of the Statistical Reporting Service. Miscellaneous Publication, Nº 1308. United States Department of Agriculture. Washington, D.C.*

8. APÉNDICES

A. 1. CUESTIONARIOS

A. 2. DVD-Rom

A. 1. CUESTIONARIOS

MUESTREO DE ÁREAS PRA LA ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES

Código de encuestador:
Nombre:

Provincia:
Comarca:
Nº de mapa:
Segmento: - Estrato:
 - U.P.:
 - Segmento:

Fecha de encuesta:

Escala:

Parcela	Cultivo o uso del suelo	Código	%	S/R	Observaciones

Observaciones generales sobre el segmento

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS EXPLOTACIONES DE LA ZONA

FECHA: / / ESTRATO:____ U.P.:____ SEGMENTO:____ PARCELA:____

ENCUESTADOR:_____

ENCUESTADO: NOMBRE:_____

DIRECCIÓN:_____ TELEF:_____

I. ESTRUCTURA

1. Tamaño de la explotación:

Superficie de la explotación	m ²		
Tierras propias	m ²		
En arrendamiento	m ²	Precio del arrendamiento:	€/m ²
En aparcería o medianía	m ²	Tipo de acuerdo	

2. Número de invernaderos:

Número total de invernaderos en la explotación:	
Propios	
En arrendamiento	
En aparcería o medianía	

3. Tamaño de la parcela encuestada:

Tamaño de la parcela encuestada	m ²
Número de invernaderos de la parcela encuestada:	m ²
Superficie invernada	m ²
Superficie no invernada	m ²
Almacén	m ²
Balsa	m ²

	Caseta de riego	m ²
	Otros	m ²

II. INVERSIÓN Y COSTES DE FUNCIONAMIENTO

1. Valor de la Parcela:

Valor de la parcela	€/m ²
---------------------	------------------

2. Tipo de suelo:

Natural	Enarenado	Sustrato	
---------	-----------	----------	--

3. Coste del enarenado:

a) Desmonte y nivelación	€/m ²
b) Aporte de tierra	€/m ²
c) Estiercol	€/m ²
d) Arena	€/m ²
Años de vida del enarenado:	€/m ²

4. Mantenimiento del enarenado:

Arena	€/m ²	cada	años
Estiercol	€/m ²	cada	años

5. Coste del sustrato:

Sustrato	€/m ²
Años de vida del sustrato:	

6. Desinfección del suelo:

Desinfección del suelo	€/m ²	cada	años
------------------------	------------------	------	------

7. Estructura del invernadero:

Invernadero tipo parral:		Superficie		m ²
Palos y alambre:	€/m ²	años de vida:		
Metálico:	€/m ²	años de vida:		
Mixto:	€/m ²	años de vida:		
Invernadero a dos aguas:		Superficie		m ²
Palos y alambre:	€/m ²	años de vida:		
Metálico:	€/m ²	años de vida:		
Mixto:	€/m ²	años de vida:		
Invernadero en curva:		Superficie		m ²
Palos y alambre:	€/m ²	años de vida:		
Metálico:	€/m ²	años de vida:		
Mixto:	€/m ²	años de vida:		

Cubierta de plástico de:	galgas	kg/m ²	a	€/kg
Cubierta de oro tipo:	galgas	kg/m ²	a	€/kg
El plástico se cambia cada:				años
El mantenimiento anual de la cubierta supone:				€/años

8. Construcciones :

Nave almacén:	m ²	precio	€/m ²
Balsa de riego:			
De hormigón, capacidad:	m ³	precio	€/m ³
De tierra y plástico, capacidad:	m ³	precio	€/m ³
De PVC, capacidad:	m ³	precio	€/m ³
Caseta de bombeo, superficie:	m ²	precio	€/m ²

9. Energía:

Potencia contratada:	kW
----------------------	----

10. Coste de la instalación de riego:

Por gravedad:		Precio	€/m ²
Con bomba Diesel de:	CV	Precio	€
Con bomba eléctrica de:	CV	Precio	€
Programador:		Precio	€
Por goteo:		Precio	€/m ²
Cabezales		Precio	€
Tuberías:		Precio	€
Goteros		Precio	€
Con bomba Diesel de:	CV	Precio	€
Con bomba eléctrica de:	CV	Precio	€
Programador:		Precio	€
Otro tipo:		Precio	€/m ²
Con bomba Diesel de:	CV	Precio	€
Con bomba eléctrica de:	CV	Precio	€
Programador:		Precio	€

11. Coste de la instalación fija para tratamientos:

Coste de la instalación fija para tratamientos:	€
---	---

12. Mecanización:

Motocultor:	CV	Precio: €	Años de vida:
Tractor:	CV	Precio: €	Años de vida:
Remolque:	CV	Precio: €	Años de vida:
Pequeño utillaje:		Precio: €	Años de vida:
Pulverizador de carretilla:		Precio: €	Años de vida:
Pulverizador de mochila:		Precio: €	Años de vida:
Espolvoreador:		Precio: €	Años de vida:
Otro:		Precio: €	Años de vida:

Otro:		Precio:	€	Años de vida:
-------	--	---------	---	---------------

12. Mecanización (continuación):

Vehículo propio				
Furgoneta de:	kg	Precio:	€	Años de vida:
Turismo y remolque de:	kg	Precio:	€	Años de vida:
Camión de:	kg	Precio:	€	Años de vida:
Contrata el transporte		Precio:	€	C/kg
El transporte lo realiza el comprador				

13. Mano de obra:

Mano de obra		Jornales/año	€/año	Seguridad Social (€/año)	Régimen de la Seg. Social
Familiar	Jefe de explot.				
	Otros				
Asalariada	Fija				
	Eventual		€/jornal		

13. Impuestos:

El importe total de los impuestos (contribuciones, etc.) asciende a:	€
--	---

14. Seguros:

El importe total de los seguros asciende a:	€
---	---

15. Financiación ajena

El importe total de los intereses y comisiones de la financiación ajena asciende a:	€
---	---

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA Y DE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN
DE LOS CULTIVOS INTENSIVOS EN LA ZONA

FECHA: ___ / ___ / ___ ESTRATO: _____ U.P.: ___ SEGMENTO: ___ PARCELA: _____

ENCUESTADOR: _____

ENCUESTADO: NOMBRE: _____

DIRECCIÓN: _____ TELF.: _____

I. ALTERNATIVA DE CULTIVOS

Indique la alternativa de cultivos practicada en la parcel encuestada durante la presente campaña y la anterior (indique los m² de superficie cultivados o que tiene previsto cultivar)

Cultivo	Otoño 01 Invierno 02	Primavera 02 Verano 02	Otoño 02 Invierno 03	Primavera03 Verano 03
Berengena				
Calabacín				
Judía verde				
Lechuga				
Melón				
Pepino				
Pimiento				
Sandía				
Tomate				
Otros: _____				
Otros: _____				
Otros: _____				
Otros: _____				
Otros: _____				

ESTRATO: _____ U.P. _____ SEGMENTO: _____ PARCELA: _____

CULTIVO		SUPERICIE		m ²
---------	--	-----------	--	----------------

II. PRODUCCIONES, RENDIMIENTOS Y CALENDARIO DE CULTIVO

Indique la producción total y/o el rendimiento de la última campaña, así como el calendario de cultivo, ponga una X en los meses de siembra/plantación y el porcentaje recolectado sobre la producción total en los meses de recolección:

Producción kg	Rendim Kg/m ²	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Siembra/plantación (x)													
Recolección (%)													

III. RIEGO

Indique el consumo anual de agua por el cultivo:

Tipo	m ³
Goteo	(36)
Aspersión	(36)
A pie	(36)

ESTRATO: ___ U.P. ___ SEGMENTO: ___ PARCELA: ___

CULTIVO	SUPERFICIE	m ²
---------	------------	----------------

IV. COSTES DIRECTAMENTE IMPUTABLES AL CULTIVO

Indique las cantidades y el importe total directamente imputables al cultivo en cuestión, en la última campaña.

Quincena/ mes	Labor	Producto	Cantidad	Ud	Precio unitario C/ud.	Importe total €	Apero utilizado	Tipo de mano de obra (1)	Tiempo (2)
	Abonado de fondo								

(1) Indicar: Familiar, asalariada fija, asalariada eventual. (2) Especificar las unidades (horas, jornadas, etc).

ESTRATO: ___ U.P. ___ SEGMENTO: ___ PARCELA: ___

CULTIVO		SUPERFICIE		m ²					
Quincena/ mes	Labor	Producto	Cantidad	Ud	Precio unitario C./ud.	Importe total €	Apero utilizado	Tipo de mano de obra	Tiempo
	Desinfección de suelo								
	Desinfección de suelo								
	Entutorado								

ESTRATO: ____ U.P. ____ SEGMENTO: ____ PARCELA: ____

CULTIVO		SUPERFICIE		m ²					
Quincena/ mes	Labor	Producto	Cantidad	Ud	Precio unitario €/ud.	Importe total C	Apero utilizado	Tipo de mano de obra	Tiempo
	Tratamientos fitosanitarios								

ESTRATO: ___ U.P. ___ SEGMENTO: ___ PARCELA: ___

CULTIVO		SUPERFICIE			m ²				
Quincena/ mes	Labor	Producto	Cantidad	Ud	Precio unitario €/ud.	Importe total €	Apero utilizado	Tipo de mano de obra	Tiempo
	Riego								
	Recolección								
	Otros (calefacción, transporte...)								

ESTRATO: ___ U.P. ___ SEGMENTO: ___ PARCELA: ___

VI. COMERCIALIZACIÓN

1. ¿A quién vende usted sus productos?

Forma	% Sobre el total de ventas
Alhóndiga	
Cooperativas/SAT	
Agente	
Asentador	
Cadenas de grandes superficies	
Mayorista en origen	
Otros (especificar) _____	
TOTAL	100.00

2. ¿Cómo vende usted sus productos?

Forma	% Sobre el total de ventas
A granel	
En cajas	
Otros (especificar) _____	
TOTAL	100.00

3. El transporte de sus productos al mercado

¿Lo realiza usted mismo?	
Transporte propio	
Alquilado	
Cooperativa	
¿Corre a cargo del comprador?	

A. 2. DVD-Rom

Contenido del DVD-Rom

ALMERÍA

CÁDIZ

CUESTIONARIOS

DISEÑO DE ENCUESTAS AGRÍCOLAS

GRANADA

HUELVA

MÁLAGA

SUPERFICIES

Supalm

Superficies

DISEÑO DE ENCUESTAS AGRÍCOLAS BASADAS EN UN MARCO DE ÁREAS

ALMERÍA

Encuestas_Estructuras_y _Costes

SIG Almería

CÁDIZ

Encuesta de superficies de Cádiz

Encuestas_Estructuras_y _Costes

SIG Cádiz

CUESTIONARIOS

DISEÑO DE ENCUESTAS AGRÍCOLAS

GRANADA

Encuestas de superficie de Invernadero de Granada

Encuestas de superficies de Cultivos Subtropicales de Granada

Encuestas_Estructuras_y _Costes

SIG Granada

HUELVA





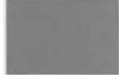

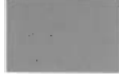
SIG Huelva

MÁLAGA

Encuestas de superficie de Málaga

Encuestas_Estructuras_y _Costes

SIG Málaga

AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A.	

ISBN 84-8474-191-5



9 788464 741916

P.V.P.: 15 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca