



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DEFINICIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE RESULTADOS.

INSTITUTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Fecha: 06/09/2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO DEL INFORME.....	3
3. METODOLOGÍA	3
3.1 DEFINICIONES DE POTENCIAL TOTAL Y ACCESIBLE.	3
3.2 LISTADO GENERAL DE BIOMASAS RESIDUALES CONSIDERADAS.....	3
3.3 METODOLOGÍA ESPECÍFICA POR TIPOLOGÍA DE RESIDUOS	7
3.5 ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE	41
4. RESULTADOS.....	42
ANEXOS.....	43

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Informe final del proyecto de definición y aplicación de una metodología de evaluación de residuos orgánicos para la producción de compost en la Comunidad Valenciana.

2. OBJETO DEL INFORME

El objetivo principal es aportar las fuentes y metodología utilizada para cuantificar las biomásas objetivo a nivel comarcal y municipal para la Comunidad Valenciana.

En particular, las biomásas objetivo en este informe son aquellas susceptibles de aprovecharse para compostaje.

3. METODOLOGÍA

3.1 DEFINICIÓN DE POTENCIAL ACCESIBLE.

El potencial accesible es la cantidad de biomasa que puede ser objeto de gestión (recogida, transporte y almacenamiento). Se descartan, total o parcialmente, aquellas biomásas residuales que resulta casi imposible su recogida y transporte, o que, por motivos legales u otros, no se pueden valorizar. A modo de ejemplo, en el caso de las "deyecciones ganaderas", el potencial accesible se determinó reduciendo el potencial total por la imposibilidad de gestionar las deyecciones procedentes de la ganadería extensiva. Este cálculo específico fue obtenido estimando densidades de corte (cabezas de un determinado tipo de ganado por hectárea).

3.2 LISTADO GENERAL DE BIOMASAS RESIDUALES CONSIDERADAS

A continuación, se presenta el desglose de las categorías establecidas en el presente estudio.

La jerarquía seguida para clasificar las biomásas residuales objetivo ha sido de más general a menos: Tipo > Categoría > Subcategoría

En algunos casos, debido al alto número de subcategorías, se han realizado agrupaciones con el objetivo de mostrar resultados de forma más clara, debido a que en muchas ocasiones estos materiales son muy similares o pueden encontrarse mezclados, quedando la jerarquía como se indica a continuación.

Tipo > Categoría > Agrupación > Subcategoría

En la siguiente tabla se incluye la relación de biomásas residuales objetivo y la clasificación de biomásas estimadas en el presente trabajo.

Tabla 1. Clasificación de biomásas residuales.

TIPO	CATEGORIA	SUBCATEGORÍA	AGRUPACIÓN
AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA)	AF1: RESIDUOS FORESTALES DE MONTE	F1.01. RESIDUOS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE MASAS FORESTALES EXISTENTES	AF1_A
AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA)	AF2: RESIDUOS DE PODA AGRÍCOLA	AF2.01 LIMONERO AF2.02 NARANJO AF2.03 MANDARINO AF2.04 ALMENDRO AF2.05 OLIVO AF2.06 VID AF2.07 CAQUI AF2.08 GRANADO AF2.09 NÍSPERO AF2.10 MELOCOTÓN AF2.11 ALBARICOQUE AF2.12 CEREZO AF2.13 CIRUELO AF2.14 MANZANO AF2.15: OTROS	AF2_B
AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA)	AF3 RESIDUOS DE PAJA DE CEREAL	AF3.01 TRIGO (PAJA) AF3.02 CEBADA (PAJA) AF3.03 MAÍZ (HOJA Y TALLOS) AF3.04 CENTENO (PAJA) AF3.05 AVENA (PAJA) AF3.06 ARROZ (PAJA) AF3.07 MAZORCAS DE MAÍZ (5) AF3.08 RAMÓN DE OLIVO	AF3_C
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN1 RESIDUOS CÁRNICOS	AN1.01 PORCINO AN1.02 OVINO AN1.03 BOVINO AN1.04 EQUINO AN1.05 CAPRINO AN1.07 CONEJOS	AN1_A
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN1 RESIDUOS CÁRNICOS	AN1.06 AVES	AN1_B
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN1 RESIDUOS CÁRNICOS	AN1.51 CNAE 1011 LODOS EDARI - CARNE AN1.52 CNAE 1012 LODOS EDARI - VOLATERIA AN1.53 CNAE 1013 LODOS EDARI PRODUCTOS CÁRNICOS	AN1_E
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)		AN2.01 CNAE 1054 LODOS EDARI LECHE AN2.02 CNAE 1053 LODOS EDARI QUESO AN2.03 CNAE 1052 LODOS EDARI HELADO	AN2_A
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN2 RESIDUOS LÁCTEOS	AN2.04 CNAE 1053 LACTOSUERO	AN2_B
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN2 RESIDUOS LÁCTEOS	AN2.05 CNAE 1054: RESIDUOS - LECHE AN2.06 CNAE 1053: RESIDUOS - QUESO AN2.07 CNAE 1052: RESIDUOS - HELADO	AN2_C
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN3 RESIDUOS DE PESCADO	AN3.01 CNAE 1021: PESCADO REFRIGERADO / CONGELADO AN3.02 CNAE 1022: CONSERVAS DE PESCADO	AN3_A
AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)	AN3 RESIDUOS DE PESCADO	AN3.04 CNAE 1021: LODOS EDARI - PESCADO REFRIGERADO / CONGELADO AN3.05 CNAE 1022: LODOS EDARI - CONSERVAS DE PESCADO	AN3_B
G (GANADEROS)	G1: PURÍN DE CERDO	G1.01 LECHONES G1.02 REPOSICIÓN, CEBO G1.03 CERDAS, VERRACOS	G1_A

G (GANADEROS)	G2: ESTIÉRCOL DE VACA	G2.01 CEBDO G2.02 REPOSICIÓN HEMBRA G2.03 REPOSICIÓN MACHO	G2_A
G (GANADEROS)	G3: GALLINAZA	G3.01 GALLINAS PONEDORAS G3.02 POLLOS DE CARNE Y OTROS	G3_A
G (GANADEROS)	G4: RESTOS DE OTRAS ESPECIES	G4.01 CORDEROS Y CHIVOS G4.02 OVEJAS Y CABRAS G4.03 EQUINOS	G4_A
LD (LADOS DEPURADORAS URBANAS)	LD1 (ANAEROBIOS)	LD1.01 LODOS ANAEROBIOS	LD1
LD (LADOS DEPURADORAS URBANAS)	LD2 (AEROBIOS)	LD2.01 LODOS AEROBIOS	LD2
PJ (RESIDUOS BIODEGRADABLES DE PARQUES Y JARDINES)	PJ1 (RESIDUOS BIODEGRADABLES DE PARQUES Y JARDINES)	PJ1.01 RESIDUOS BIODEGRADABLES DE PARQUES Y JARDINES	PJ1_A
RSUM (RESIDUOS MUNICIPALES MEZCLADOS O SIN RECOGIDA SEPARADA)	RSUM1 VERTEDEROS	RSUM1.01 RESIDUOS EN MASA RSUM1.02 FRACCION ORGÁNICA DE RESIDUOS EN MASA RSUM1.04 RECHAZO DE OTRAS INSTALACIONES	RSUM1_A
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES	VE2.01 TOMATE VE2.02 PIMIENTO VE2.03 ALCACHOFA VE2.04 ESPÁRRAGO VE2.05 ESPINACA VE2.06 ACELGA VE2.07 JUDÍAS VERDES VE2.08 GUISANTES VERDES VE2.09 OTRAS HORTALIZAS	VE1_B
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES	VE2.10 PATATA	VE2_C
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES	VE2.11 NARANJA VE2.12 MANDARINA VE2.13 OTROS CÍTRICOS	VE2_D
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES	VE2.14 MANZANA VE2.15 PERA VE2.16 ALBARICOQUE VE2.17 CEREZA Y GUINDO VE2.18 MELOCOTÓN	VE2_E
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES	VE2.19 MELÓN VE2.20 CALABACÍN VE2.21 SANDÍA VE2.22 LECHUGA VE2.23 CEBOLLA VE2.24 ZANAHORIA VE2.25 COLIFLOR	VE2_B
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES	VE2.26 PLÁTANO VE2.27 CIRUELO	VE2_E
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.01 TOMATE VE3.02 PIMIENTO VE3.03 ALCACHOFA VE3.04 ESPÁRRAGO VE3.05 ESPINACA VE3.06 ACELGA VE3.07 JUDÍAS VERDES VE3.08 GUISANTES VERDES VE3.09 OTRAS HORTALIZAS	VE3_B

VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.10 PATATA	VE3_C
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.11 NARANJA VE3.12 MANDARINA VE3.13 OTROS CÍTRICOS	VE3_D
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.14 MANZANA VE3.15 PERA VE3.16 ALBARICOQUE VE3.17 CEREZA Y GUINDO VE3.18 MELOCOTÓN	VE3_E
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.22 LECHUGA VE3.23 CEBOLLA VE3.24 ZANAHORIA VE3.25 COLIFLOR	VE3_B
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.27 CIRUELO	VE3_E
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	Ve3: SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	Ve3.30 BAGAZO – IND. CERVECERA (1)	Ve3_F
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	Ve3: SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	Ve3.33 LÍAS – IND. VIN Ve3.34 ORUJOS – IND. VINO	Ve3_I
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.38 MELAZAS – INDUSTRIA AZUCARERA	VE3_L
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	Ve3: SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.39 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – ALMENDRO VE3.40 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – AVELLANO VE3.41 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – NOGAL VE3.42 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – PISTACHO VE3.50 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – CASTAÑA	Ve3_M
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	VE3.47 HUESTO DE ACEITUNA – INDUSTRIA ACEITUNA DE MESA VE3.48 HUESTO DE ACEITUNA – INDUSTRIA ACEITE DE OLIVA	VE3_E
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE5 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS – AGUAS RESIDUALES	VE5.01 CNAE 1031 LODOS EDARI – PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PATATAS VE5.02 CNAE 1032 LODOS EDARI – FABRICACIÓN DE JUGOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS VE5.03 CNAE 1039 LODOS EDARI – FABRICACIÓN DE CONSERVAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	VE5_A
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE7: OTRAS MATERIAS CELULÓSICAS	Ve7.03 ALPERUJO 2F – IND. ACEITE DE OLIVA	VE7_C
VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)	VE7: OTRAS MATERIAS CELULÓSICAS	Ve7.04 ALPECHIN 3F – IND. ACEITE DE OLIVA	VE7_D

(1) Se considera el bagazo o cebadilla de cerveza (pasta húmeda que resulta del proceso de maceración y filtrado). Si la normativa considera "bagazo" con el subproducto de la industria de azúcar de caña, este material resulta prácticamente inexistente en la actualidad.

3.3 METODOLOGÍA ESPECÍFICA POR TIPOLOGÍA DE RESIDUOS

Metodología Residuos municipales mezclados o sin recogida separada (RSUM)

a) Estimación Provincial

A partir de las estadísticas disponibles relativas a los diferentes flujos de materiales de entrada, salida y procesamiento interno (operación de separación y otros) en plantas de tratamiento, se establecen las diferentes "Agrupaciones" que permiten estimar las biomásas residuales. Para este estudio se cuantifica la biomasa que llega a 'Vertedero'.

Notas sobre el potencial accesible

Nótese que en la metodología seguida para este tipo de biomásas se tiene en cuenta el "Rechazo" de las plantas de tratamiento, tanto en las propias plantas ("Origen") como en Vertedero ("Ubicación final actual"). Esto permite realizar la cuantificación para el año 2020, así como también poder modificar la ubicación de estos a medio-largo plazo, reduciendo la entrada de este "Rechazo" en Vertederos, de acuerdo con los escenarios que se planteen. La entrada de materia orgánica en vertederos deberá reducirse los próximos años, con la implementación por parte de España de la legislación europea. Este "Rechazo" o fracción resto procedente de las instalaciones de tratamiento que todavía contiene cierta fracción orgánica biodegradable se termina ubicando finalmente en vertedero actualmente. A modo de ejemplo, en el caso de Extremadura (Consejería de Medio Ambiente y Rural, 2017¹) se establece que la "fracción orgánica" de la entrada a vertedero que proviene de la fracción resto supone un 23% (en peso).

La fuente principal parte de información proporcionada con las diferentes categorías de residuos han sido establecidas siguiendo:

- [1] MITECO, 2017. Memoria anual de generación de residuos de competencia municipal. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/memoriaanualdegeneracionygestionderesiduosresiduosdecompetenciamunicipal2017_tcm30-505953.pdf> [Consultado: Abril 2020]

Tabla 2. Caracterización básica para los tipos "RSUM"

Id_subcategoría	Subcategoría
RSUM1.01	Residuos en masa
RSUM1.02	Fracción orgánica de residuos en masa
RSUM1.04	Rechazo de otras instalaciones

b) Estimación comarcal

Para la estimación a nivel comarcal se ha partido de los datos específicos de cada municipio disponibles ya en la estimación provincial, pudiéndose estimar de forma directa las cantidades para las diferentes subcategorías. A partir de estos datos, se han agregado por comarcas para expresar el potencial accesible comarcal.

En un análisis preliminar de los resultados obtenidos se ha visto que no hay "residuos en masa" llegando a vertederos de la Comunidad Valenciana. Sólo se han identificado fracciones "rechazo" en los que ya se han separado algunas fracciones. Debido a la incertidumbre en

¹ Consejería de Medio Ambiente y Rural, DG Medio Ambiente, 2017. <http://extremambiente.juntaex.es/files/1_1%20Composici%C3%B3n%20media%20fracci%C3%B3n%20resto%20de%20residuos%20municipal%202017.pdf>

cuanto a su composición y viabilidad de uso como compost, los resultados no se han incluido en la cuantificación final.

Metodología Residuos biodegradables de parques y jardines (PJ)

a) Estimación provincial

Como agregación del dato municipal.

a) Estimación comarcal

Como agregación del dato municipal.

Los residuos de jardinería pueden ser importantes en algunas zonas. Para cuantificarlos de manera aproximada se han utilizado valores de referencia del Plan Integral de Residuos (PIR) de la Comunidad Valenciana elaborado en 1997. En el PIR se cuantificaron los residuos de jardinería generados en cada provincia considerando las poblaciones con más de 20.000 habitantes, considerando la población total perteneciente a estas poblaciones en el años 1998 se han calculado los coeficientes CRP.

En este caso el "producto" indicador utilizado para estimar la cantidad de residuos generados anualmente por municipio ha sido la población, como no se han encontrado grandes diferencias para las tres provincias, se ha considerado un coeficiente único aplicable a toda la Comunidad Valenciana.

El número de habitantes de cada municipio se ha obtenido del INE (Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2020) <<https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=517&capsel=525>>

Tabla 3. Coeficientes CRP para residuos de parques y jardines

PROVINCIA	Residuos de jardinería t/año	Población 1998 (núcleos >20000 hab)	CRP (t/hab)
CASTELLÓN	2.933	258.208	0,011
VALENCIA	19.248	1.399.729	0,014
ALICANTE	9.862	965.663	0,010
		promedio =	0,0118

Para estos residuos se ha considerado una humedad del 50%(en base húmeda), 17 MJ/kg (en base seca) y un 4% de cenizas en base seca.

Metodología Residuos Industria Agroalimentaria de origen animal (AN)

a) Estimación provincial

Se incluye un resumen de la metodología seguida para las principales agrupaciones dentro del tipo de residuos de la industria alimentaria de origen animal con el fin de proporcionar una rápida aproximación.

La metodología de cuantificación se ha adaptado para cada subcategoría, debido a que la información disponible en cada sector analizado es distinta, en particular, a continuación, se detalla la información más relevante relativa a definición de coeficientes:

- Biomásas procedentes de mataderos de carne (AN1_A y AN1_B): se han calculado las cantidades estimadas de generación en función de datos bibliográficos de generación de residuos a partir de las toneladas de canal, que es un dato conocido.
- Biomásas lácteas y pesqueras (AN2_B, AN2_C, AN3_A): el coeficiente de generación se ha relacionado con la facturación de la empresa, teniendo en cuenta el precio medio del producto y el dato bibliográfico de generación de residuos por tonelada de producto.
- Lodos EDARi (AN1_E, AN2_A, AN3_B): el coeficiente de generación de lodos se relaciona con la facturación de la empresa, teniendo en cuenta el precio medio del producto, la generación de aguas residuales por tonelada de producto, y la materia orgánica contenida en dichas aguas.

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [1] Libro Blanco de los Subproductos de Origen Animal No Destinados A Consumo Humano (SANDACH). Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones (Octubre 2007).
- [2] Reference Document on Best Available Techniques on Food, Drink and Milk Processes Industries (BREF FDM). European Commission, 2006
- [3] Guías de Mejores Técnicas Disponibles en España de los sectores cárnico, matadero y de los transformadores de pollo y gallina, lácteo, y productos del mar. Ministerio de Medio Ambiente, 2006.
- [4] INE. Datos de la "Encuesta Industrial Anual de Productos" y "Evolución del IPC". <<https://www.ine.es/varipc/index.do>> [Consultado: Abril 2020]
- [5] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2019. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- [6] Fichero Coordinado de Industrias Alimentarias, Agrarias y Forestales en España. MAPA, 2005.
- [7] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.

Residuos matadero carne (AN1_A)

En la industria cárnica se produce un alto volumen de residuos/subproductos con respecto a la materia prima utilizada, especialmente en el caso de los mataderos, donde pueden suponer una parte importante del peso del material sacrificado.

En esta agrupación se han considerado en particular los subproductos cárnicos de categoría 3 generados en la obtención de la canal en mataderos de carne (bovino, porcino, ovino, equino y cunícola).

A partir de bibliografía de referencia [1] se establecen coeficientes de generación de residuos según el peso de las canales (ver tabla a continuación). El peso de las canales está disponible

en el Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio [5], por lo que combinando ese dato con el coeficiente establecido puede calcularse el total de subproductos generados.

Tabla 4. Agrupación AN1_A – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Coeficiente directo (t/t canal)	ST (%)	SV (%)
AN1.01 Porcino	0,135	15-45	85-95
AN1.02 Ovino	0,511	15-45	85-95
AN1.03 Bovino	0,539	15-45	85-95
AN1.04 Equino	0,636	15-45	85-95
AN1.05 Caprino	0,522	15-45	85-95
AN1.07 Conejos	0,500	15-45	85-95

Residuos matadero avícola (AN1 B)

Esta agrupación considera los subproductos cárnicos de categoría 3 generados en la obtención de la canal en mataderos avícolas. Los mataderos avícolas se consideran en un grupo independiente del resto de mataderos por contar con un código CNAE en exclusiva (CNAE1512) y por la gran especialización del sector.

Metodología seguida para la cuantificación análoga a la seguida en la agrupación An1_A.

Tabla 5. Agrupación AN1_B – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Coeficiente directo (t/t canal)	ST (%)	SV (%ST)
AN1.06 Aves	0,520	15-45	85-95

Lodos EDARi - cárnica (AN1_E)

Lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas industriales asociadas a industrias cárnicas. Para la estimación de la cantidad de lodos se ha tenido en cuenta:

- El precio medio del producto (referencia [4]). Relacionando este dato con la facturación (dato disponible en bases de datos tipo SABI, [7]) se puede estimar la producción en toneladas/año.
- La generación de aguas residuales por tonelada de producto y su carga contaminante (referencia [3]).
- La generación de lodos en función del volumen y carga de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y una eficiencia típica de estos tratamientos en cuanto a eliminación de DBO y SST. En particular se ha asumido: a) La mayoría de los establecimientos cuentan con un sistema de depuración primario (referencia [6]); b) Los rendimientos de depuración son de 65% para los sólidos en suspensión y 35% para la DBO5.
- Los lodos tienen un contenido estándar de sólidos totales del 10%.

A partir de estas consideraciones se ha obtenido un coeficiente global que relaciona la facturación de la empresa con la generación de lodos en la misma.

Tabla 6. Agrupación AN1_E – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de agua residual (m3AR/t producto)	Ratio generación lodos (t/m3 AR)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%ST)
AN1.51 Lodos EDARi-carne	2,34	3,4	0,0149	0,0216	10	65-90
AN1.52 Lodos EDARi-volateria	1,80	9,5	0,0088	0,0464	10	65-90
AN1.53 Lodos EDARi-productos cárnicos	5,50	5	0,0103	0,0093	10	65-90

Datos de proyectos PROBIOGAS (precios de productos actualizados según inflación, INE)

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>
- [C3] Listado de establecimientos SANDACH. Sección XIV-Mataderos. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/14_20200213_mataderos_tcm30-443139.pdf
- [C4] "Censo Agrario 2009", 2012, Instituto Nacional de Estadística. <https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176851&menu=resultados&idp=1254735727106#!tabs-1254736194950>.

A continuación, se incluyen las principales particularidades tenidas en cuenta para la estimación a nivel comarcal.

En el caso de AN1_A y AN1_B: se realiza una distribución del total provincial según cabaña ganadera (peso del 25%) y de la facturación de las industrias que son mataderos (peso del 75%) ubicados en cada comarca. Se han revisado diferentes BBDD disponibles (BBDD SABI, BBDD Alimarket, PRTR y Listado de establecimientos SANDACH-Mataderos) para identificar los mataderos activos, teniéndose en cuenta además las delegaciones (BBDD SABI) con el fin de ubicar convenientemente a nivel comarcal.

En el caso de AN1_E: se realiza una estimación basada en la facturación de las empresas (de los CNAE indicados) ubicadas en cada municipio y su posterior agregación comarcal.. En el caso de empresas grandes con distintos centros de producción se ha dividido el dato de facturación total entre los distintos centros, para ello se han identificado las diferentes delegaciones.

Es importante remarcar que las estimaciones a nivel comarcal que tienen en cuenta la facturación permiten aplicar un "código postal" con el cual es posible ubicar los residuos estimados. Esto aplica a cualquier subcategoría estimada mediante esta metodología específica.

Residuos de productos lácteos y otros (AN2_A, AN2_B y AN2_C)

a) Estimación provincial

Esta tipología de residuos incluye lodos EDARi de lácteas, el lactosuero y los productos no conformes. Las cantidades en este caso se han estimado teniendo en cuenta:

- El precio medio del producto (referencia [4]). Relacionando este dato con la facturación (referencia [7]) se puede estimar la producción en t/año.
- La generación de aguas residuales, subproductos o residuos por tonelada de producto y, en el caso de las aguas residuales, su carga contaminante (referencias [1], [3]).
- La generación de lodos en función de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y la eficiencia de estos tratamientos. Se ha supuesto un contenido estándar de sólidos totales del 10% en lodos.
- Finalmente se obtiene un coeficiente global que relaciona la facturación (en k€) de la empresa con la generación de lodos.

Tabla 7. Agrupación AN2_A – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de agua residual (m3AR/t producto)	Ratio generación lodos (t/m3 agua residual)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%ST)
AN2.01 CNAE 1054: Lodos EDARi - leche	0,60	1,25	0,0215	0,0447	10	65-90
AN2.02 CNAE 1053: Lodos EDARi - queso	4,80	7,5	0,0215	0,0335	10	65-90
AN2.03 CNAE 1052: Lodos EDARi - helado	2,00	3,3	0,0215	0,0354	10	65-90

Datos de proyectos PROBIOGAS (precios de productos actualizados según inflación, INE)

Tabla 8. Agrupación AN2_B – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de residuo (t/t producto)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%ST)
AN2.04 CNAE 1053 Lactosuero-queso	-	7,5	0,603*	6,8	77-91

*Dato a partir de consulta sectorial y datos globales nacionales

Tabla 9. Agrupación AN2_C – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de residuo (t/t producto)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%ST)
AN2.05 CNAE 1054 Residuos-leche	0,60	0,01	0,0166	9-11,6	92
AN2.06 CNAE 1053 Residuos-queso	4,80	0,016	0,0033	31,4-74,3	91-99
AN2.07 CNAE 1052 Residuos-helado	2,00	0,01	0,0050	33,5	99

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>

En el caso de AN2_A, AN2_B y AN2_C: se realiza una estimación basada en la facturación de las empresas (de los CNAE indicados) ubicadas en cada municipio y su posterior agregación

comarcal. En el caso de empresas grandes con distintos centros de producción se ha dividido el dato de facturación total entre los distintos centros, para ello se han identificado las diferentes delegaciones.

Residuos de pescado (AN3)

a) Estimación provincial

Los residuos/subproductos originados en el procesado de pescados y mariscos son los derivados del proceso productivo, generándose en las zonas de procesado materiales no destinados al consumo humano (SANDACH), tales como vísceras, pieles, cabezas, colas, espinas, conchas, producto no conforme, sangre, aceites, sal u otros). Algunos de estos materiales tienen un alto valor económico, ya que pueden ser empleados como materias primas para distintas aplicaciones (aceites, productos farmacéuticos, cosmética, etc.) mientras que otros como los lodos suponen un coste de gestión.

Esta tipología de residuos incluye en este proyecto la estimación tanto de los lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas industriales asociadas a industrias pesqueras como de los restos generados en el proceso productivo (vísceras, pieles, cabezas, etc.). Las cantidades en este caso se han estimado considerando:

- El precio medio del producto (referencia [4]). Relacionando este dato con la facturación (referencia [7]) se puede estimar la producción en t/año.
- La generación de aguas residuales, subproductos o residuos por tonelada de producto y, en el caso de las aguas residuales, su carga contaminante (referencias [2], [3]).
- La generación de lodos en función de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y la eficiencia de estos tratamientos. Se ha supuesto un contenido estándar de sólidos totales del 10% en lodos.
- Finalmente se obtiene un coeficiente global que relaciona la facturación (en k€) de la empresa con la generación de lodos.

Tabla 10. Agrupación AN3_A – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de residuo (t/t producto)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%ST)
AN3.01 CNAE 1021: Pescado refrigerado/congelado	4,04	0,08	0,0198	35-45	73-86
AN3.02 CNAE 1022*: Conservas de pescado	6,60	1,1	0,1666	35-45	73-86

*Incluye industrias del pescado ahumado. Tras la revisión de CNAEs quedan integradas.

Tabla 11. Agrupación AN3_B – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de agua residual (m3AR/t producto)	Ratio generación lodos (t/m3 AR)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%ST)
AN3.04 CNAE 1021: Lodos EDARi – pescado refrigerado/congelado	4,04	11	0,0061	0,0166	10	65-91
AN3.05 CNAE 1022*: Lodos EDARi – conservas de pescado	6,60	11	0,0075	0,0125	10	65-91

*Incluye industrias del pescado ahumado. Tras la revisión de CNAEs quedan integradas.

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>

La metodología planteada para la cuantificación se basa en realizar una estimación a partir de la facturación de las empresas (de los CNAE indicados) ubicadas en cada municipio y su posterior agregación comarcal. En el caso de empresas grandes con distintos centros de producción se divide el dato de facturación total entre los distintos centros, identificando previamente los diferentes tipos de delegaciones (centros productivos, delegaciones comerciales, centros logísticos, etc...). Sin embargo, en este caso, no ha sido posible diferenciar y situar los centros de producción con la seguridad suficiente como para ofrecer resultados fiables, por lo que no se presentan datos de cuantificación.

De forma análoga a los residuos cárnicos, el consumo también resulta en parte estacional para pescados en el ámbito doméstico. Los máximos ocurren en época navideña con mínimos en época estival. La marcada estacionalidad de las materias primas en este caso (pescado como consumo total) es menos acusada en otros sectores.

Metodología Residuos Industria Agroalimentaria de origen vegetal (VE)

Se incluye un resumen de la metodología seguida para las principales agrupaciones dentro del tipo de residuos de la industria alimentaria de origen vegetal con el fin de proporcionar una rápida aproximación.

La metodología de cuantificación se ha adaptado para cada subcategoría, debido a que la información disponible en cada sector analizado es distinta, en particular, a continuación, se detalla la información más relevante relativa a definición de coeficientes:

- Biomásas vegetales no conformes (VE2): se han calculado en función de la producción anual y, aplicando un porcentaje de destrío o mermas, dependiente de cada subcategoría, obtenido en base a consultas del sector y bibliografía. Incluye las siguientes agrupaciones: VE2_B (No conformes hortalizas), VE2_C (No conformes tubérculos), VE2_D (No conformes cítricos) y VE2_E (No conformes frutales no cítricos).
- Biomásas vegetales de la industria de transformación de vegetales (VE3): el cálculo se basta en el dato del porcentaje de producto que se destina a transformación, y al cual se le aplica un porcentaje de residuo generado (dato de bibliografía u obtenido a partir de consultas al sector). Incluye las siguientes agrupaciones: VE3_B (Transformación hortalizas), VE3_C (Transformación tubérculos), VE3_D (Transformación cítricos), VE3_E (Transformación frutales no cítricos) y VE3_L (Melazas - Ind. Azúcar).
- Lodos EDARi vegetales (VE5): el coeficiente de generación de lodos se relaciona con la facturación de la empresa, teniendo en cuenta el precio medio del producto, la generación de aguas residuales por tonelada de producto, y la materia orgánica contenida en dichas aguas.

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado la siguientes:

- [1] Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 2020. Anuario de Estadística Agroalimentaria Capítulo 07. Superficies y producciones de cultivos. <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2019/default.aspx>> [Consultado: Mayo 2020]
- [2] INE. Datos de la "Encuesta Industrial Anual de Productos" y "Evolución del IPC". <<https://www.ine.es/varipc/index.do>>
- [3] Asedas, 2004. Análisis de la cadena de valor y de la formación de precios en los productos frescos.
- [4] Secretaria de Estado de Economía, 2004. Investigación de la cadena de distribución de determinadas frutas y hortalizas. Dirección General de Defensa de la Competencia.
- [5] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008. Estudio de la cadena de valor y formación de precios de cítricos. Observatorio de Precios de los Alimentos.
- [6] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España para el sector de Vegetales.
- [7] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>
- [8] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2016. Fichero coordinado de Industrias Alimentarias, Agrarias y Forestales en España.
- [9] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2005. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector azucarero.

- [10] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006. Anuario de Estadística Agroalimentaria y Pesquera.
- [11] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [12] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>

Subproductos hortofrutícolas no conformes (VE2_B, VE2_C, VE2_D, VE2_E).

a) *Estimación provincial*

Los subproductos incluidos en esta categoría están compuestos por el propio fruto entero y se producen durante el destrío (producto no comercializable separado). Para la estimación de estos se considera un porcentaje respecto a la producción total, obtenido a partir de aplicar las referencias de diversos estudios previos ([3], [4], [5]) utilizados en proyecto PROBIOGAS. En concreto se ha fijado un mismo porcentaje para las subcategorías incluidas en una misma agrupación, teniendo en cuenta un comportamiento similar de los productos hortofrutícolas considerados. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 12. *Coeficientes y caracterización básica (VE2_B)*

Subcategoría	Coeficiente directo (t no conforme/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE2.01 Tomate	0,01	4,9 - 7,4	91
VE2.02 Pimiento	0,01	4,4 - 6,6	94
VE2.03 Alcachofa	0,01	13,1 - 19,5	91
VE2.04 Espárrago	0,01	4,7 - 7,1	94
VE2.05 Espinaca	0,01	5,1 - 7,6	85
VE2.06 Acelga	0,01	8,6 - 13,0	79
VE2.07 Judías verdes	0,01	5,7 - 25,4	93
VE2.08 Guisantes verdes	0,01	7,8 - 11,7	93
VE2.09 Otras hortalizas	0,01	5,5 - 12,6	89
VE2.19 Melón	0,01	6,6 - 17,0	94
VE2.20 Calabacín	0,01	5,0 - 7,5	90
VE2.21 Sandía	0,01	5,7 - 8,6	99
VE2.22 Lechuga	0,01	5,5 - 8,3	83
VE2.23 Cebolla	0,01	10,4 - 15,6	95
VE2.24 Zanahoria	0,01	9,5 - 14,3	88
VE2.25 Coliflor	0,01	8,0 - 12,0	93

Tabla 20. *Coeficientes y caracterización básica (VE2_C)*

Subcategoría	Coefficiente directo (t no conforme/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE2.10 Patata	0,01	14,2 – 21,2	95

Tabla 13. Coeficientes y caracterización básica (VE2_D)

Subcategoría	Coefficiente directo (t no conforme/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE2.11 Naranja	0,02	12,8 – 20,1	96
VE2.12 Mandarina	0,02	9,9 – 17,0	93
VE2.13 Otros cítricos	0,02	8,0 – 12,0	88

Tabla 14. Coeficientes y caracterización básica (VE2_E)

Subcategoría	Coefficiente directo (t no conforme/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE2.14 Manzana	0,02	7,5 – 11,5	96
VE2.15 Pera	0,02	10,7 – 16,1	96
VE2.16 Albaricoque	0,02	8,9 – 13,4	97
VE2.17 Cereza y guindo	0,02	12,8 – 19,3	98
VE2.18 Melocotón	0,02	10,9 – 16,3	98
VE2.26 Plátano	0,02	13,7 – 30,0	94
VE2.27 Ciruelo	0,02	10,2 – 15,3	97

En el caso de la subcategoría VE2.26 Plátano, no hay registros de superficie cultivada en la Comunidad Valenciana en ninguna de las fuentes consultadas.

b) Estimación comarcal

En este caso, para las diferentes subcategorías de VE2, se realiza un reparto a nivel comarcal teniendo en cuenta la superficie de cada cultivo a nivel comarcal, según el Portal de Estadística de la Generalitat Valenciana, cuyo último registro es del 2020.

Subproductos de transformación de productos hortofrutícolas VE3 B, VE3 C, VE3 D, VE3 E

a) Estimación provincial

Los subproductos incluidos en esta categoría están compuestos por todo tipo de materiales orgánicos vegetales (restos de pieles, pulpa, etc.) que se generan en las industrias transformadoras de productos vegetales tales como empresas de congelados, conserveras, zumos, concentrados y néctares, entre otras. Para estas estimaciones se parte de los datos a nivel provincial del Anuario de Estadística Agroalimentaria ([1]) sobre destino de la producción, escogiéndose la producción destinada a transformación para hortalizas, cítricos y frutales no cítricos. Este porcentaje de transformación se aplica por igual a todas las provincias de la Comunidad Valenciana.

En términos generales, las industrias del sector se localizan cerca de las áreas productoras. Por ello, se ha establecido el supuesto de que los vegetales se transforman en la misma zona en la que se producen.

Seguidamente, para establecer los coeficientes de generación de subproductos por tonelada de materia prima transformada se han tenido en cuenta los datos recogidos en la Guía MTD de Transformados vegetales ([6]). Para los vegetales que se desconoce el porcentaje de residuos procedentes de la transformación se opta por un valor genérico del 20%, aplicándose así un criterio conservador. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 15. Coeficientes y caracterización básica (VE3_B)

Subcategoría	Cantidad a transformados (%)	Residuos producidos (%)	Coefficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.01 Tomate	57,33	15	0,086	3,5 - 7,5	92
VE3.02 Pimiento	9,41	55	0,052	6,2 - 10,2	92
VE3.03 Alcachofa	47,88	63	0,302	13,5 - 17,5	92
VE3.04 Espárrago	16,06	51	0,082	4,7 - 7,1	94
VE3.05 Espinaca	53,33	13	0,069	5,1 - 7,6	85
VE3.06 Acelga	12,73	48	0,061	8,6 - 13,0	79
VE3.07 Judías verdes	22,80	28	0,064	5,7 - 25,4	93
VE3.08 Guisantes verdes	87,45	20	0,175	7,8 - 11,7	92
VE3.09 Otras hortalizas	10,45	20	0,021	9,4 - 13,4	85
VE3.19 Melón	0	0	0	6,6 - 17,0	94
VE3.20 Calabacín	0	0	0	3,2 - 7,2	85
VE3.21 Sandía	0	0	0	5,7 - 8,6	99
VE3.22 Lechuga	1,10	20	0,002	6,9 - 10,9	82
VE3.23 Cebolla	5,03	20	0,010	6,2 - 14,3	78
VE3.24 Zanahoria	13,86	20	0,028	9,5 - 14,3	88
VE3.25 Coliflor	23,44	30	0,070	8,0 - 12,0	93

Tabla 16. Coeficientes y caracterización básica (VE3_C)

Subcategoría	Cantidad a transformados (%)	Residuos producidos (%)	Coefficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.10 Patata	2,00	20	0,004	3,5 - 37,0	91

Tabla 17. Coeficientes y caracterización básica (VE3_D)

Subcategoría	Cantidad a transformados (%)	Residuos producidos (%)	Coefficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.11 Naranja	19,86	63	0,125	12,8 - 42,7	93
VE3.12 Mandarina	9,15	43	0,039	17,6 - 21,6	97

Subcategoría	Cantidad a transformados (%)	Residuos producidos (%)	Coefficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.13 Otros cítricos	25,48	68	0,173	17,9 – 20,3	96

Tabla 18. Coeficientes y caracterización básica (VE3_E)

Subcategoría	Cantidad a transformados (%)	Residuos producidos (%)	Coefficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.14 Manzana	17,62	13	0,023	16,8 – 26,4	98
VE3.15 Pera	11,68	44	0,051	10,7 – 16,1	96
VE3.16 Albaricoque	23,93	18	0,043	15,7 – 19,7	94
VE3.17 Cereza y guindo	4,33	20	0,009	12,8 – 19,3	98
VE3.18 Melocotón	13,60	25	0,034	10,9 – 16,3	98
VE3.26 Plátano	0	0	0,000	15,2 – 19,2	96
VE3.27 Ciruelo	2,33	18	0,004	10,2 – 15,3	97

b) Estimación comarcal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://peqv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para estas subcategorías de VE3 las estimaciones a nivel provincial de residuos se distribuyen según porcentaje de superficie agrícola destinada al cultivo (Peso del 50%) y teniendo en cuenta la facturación (Peso del 50% de la facturación, para CNAE 1032 y CNAE 1039) en cada comarca.

En el caso específico de la subcategoría VE3.10 Patata se ha dado mayor peso a la facturación (75%, CNAE 1031) y menor a la superficie de cultivo (25%) ya que es un CNAE muy específico.

A continuación, se referencian los CNAE 2009 mencionados y una descripción breve: 1031 – Procesado y conservación de patatas; 1032 - Elaboración de zumos de frutas y hortalizas; 1039 – Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas

Hueso de aceituna (VE3_E) – Industria aceituna de mesa (VE3.47) e industria aceite de oliva (VE3.48)

a) *Estimación provincial*

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguientes:

- [1] Proyecto BIOmasudplus. Residential heating biofuels market state of the art <http://biomasudplus.eu/wp-content/uploads/2017/09/D2.1-Market_report_Consolitated-6.pdf> [Consultado: Mayo 2020]
- [2] Evaluación de la producción y usos de los subproductos de las agroindustrias del olivar en Andalucía. *Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía*. <<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/observatorio/servlet/FrontController?action=RecordContent&table=11031&element=1585171&>> [Consultado: Mayo 2020]
- [3] Anuario de Estadística Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2018/default.aspx?parte=3&capitulo=07&grupo=12&seccion=1>> [Consultado: Junio 2020]

Los principales procesos en los que se genera como residuo el hueso de aceituna son: la elaboración de aceitunas de mesa sin hueso y la producción de aceite de oliva en almazara con deshuesado previo.

Para la estimación de la cantidad de hueso extraído de la aceituna de mesa aprovechable (toneladas), en primer lugar, se ha obtenido la producción de aceituna de mesa en las provincias de la Comunidad Valenciana. Después, se le han aplicado dos coeficientes, el primero determina la cantidad de esta producción que es sin hueso (ya que existe aceituna de mesa con y sin hueso) y después un coeficiente que establece la cantidad de hueso que hay en la aceituna.

Para obtener los coeficientes especificados en la tabla 29 se han utilizado las siguientes fuentes:

- [2.1] Mercasa, 2016. Sector del Olivar <http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2016/pdfs/Sectores/Olivar_2016.pdf> [Consultado: Junio 2020]
- [2.2] Biomass Energetic – Proveedor de biomasa para uso en calderas y estufas. <<https://biomassenergetic.com/es/project/huesos-de-aceituna/>> [Consultado: Junio 2020]

En la siguiente tabla se refleja un resumen de los coeficientes aplicados.

Tabla 19. Coeficientes y caracterización básica (VE3_E; VE3.47)

Subcategoría	Porcentaje de producción de "Aceituna sin hueso" (%)	Porcentaje de hueso de la aceituna (%)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.47 Hueso de aceituna - industria aceituna de mesa	50 [2.1]	15 [2.2]	85 - 87	97

Para la estimación de hueso de aceituna producido en la industria de extracción de aceite de oliva, se parte de la producción de aceite de oliva, después se define un coeficiente de generación de hueso por tonelada de aceite producido (fijando el peso del hueso como un 15% de la aceituna y una ratio de 200 kg de aceite producido por cada tonelada de aceituna [1], [3]). Finalmente, se le aplica un porcentaje de las almazaras en las que se lleva a cabo el proceso del deshuesado previo del 20% [2]. Siendo estos coeficientes:

Tabla 20. Coeficientes y caracterización básica (VE3_E; VE3.48)

Subcategoría	Coeficiente directo (t/t_producto)	Porcentaje de almazaras con deshuesado	ST (%)	SV (%ST)
VE3.48 Hueso de aceituna - industria aceite de oliva	0.75	20%	85 - 87	97

b) Estimación comarcal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

En este caso, el reparto comarcal del total provincial de residuos se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada al cultivo de aceituna de mesa en cada comarca.

Melazas industria azucarera (VE3 L: VE3.38)

a) Estimación provincial

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [1] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>
- [2] Estado de información no financiera - AB Azucarera Iberia SLU <<https://www.azucarera.es/wp-content/uploads/2020/06/ENIF-18-19.pdf>> [Consultado: Julio 2020]
- [3] Informe sobre el sector del azúcar/remolacha en España (ITACYL 2020) <<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones->

[agricolas/informesectorremolacha-azucar2020v71_tcm30-539952.pdf](#)> [Consultado: Julio 2020]

- [4] ANUARIO ESTADÍSTICA 2019 (MAGRAMA)
<<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2019/default.aspx?parte=3&capitulo=07&grupo=5>>
- [5] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2005. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector azucarero.

Entre los materiales residuales de la industria azucarera se encuentran las “melazas” incluidas en la Agrupación VE3_L.

En el Anuario de Estadística Agroalimentaria se publica la estadística de azúcar y subproductos generados anualmente, siendo posible obtener las ratios de generación establecidos en la siguiente tabla, así como las cantidades totales a nivel nacional.

Para la localización y estimación de la producción de azúcar de cada planta y subproductos asociados se ha realizado en base a referencias bibliográficas ([4], [1], [5]). Se han identificado un total de 5 grandes industrias azucareras y se conoce su producción individual y localización exacta. A esta producción se le aplican los coeficientes de la siguiente tabla para calcular la cantidad de “melaza” obtenida. Ninguna de estas industrias se encuentra en la Comunidad Valenciana, por lo que no se presentan resultados de cuantificación.

Tabla 21. Coeficientes y caracterización básica (VE3_L)

Subcategoría	Coeficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.38 Melaza – Industria Azucarera	0,317	80 - 90	87,5

b) Estimación comarcal

En el caso del residuo de industria azucarera (VE3.38) se ha utilizado la BBDD SABI para su estimación y cuantificación, a partir de la facturación de las empresas azucareras.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, no aparecen registros de industrias azucareras en la Comunidad Valenciana.

Lodos EDARi vegetales (Ve5_A)

a) Estimación provincial

En esta categoría se han considerado los lodos procedentes de la depuración de aguas residuales producidas en industrias de transformados vegetales.

Las fuentes bibliográficas utilizadas son las siguientes:

- [1] INE. Datos de la “Encuesta Industrial Anual de Productos” y “Evolución del IPC”.
<<https://www.ine.es/varipc/index.do>>
- [2] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [3] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España para el sector de Vegetales.

- [4] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2016. Fichero coordinado de Industrias Alimentarias, Agrarias y Forestales en España.

La cantidad de lodos EDARi vegetales producida se ha estimado teniendo en cuenta los siguientes valores:

- El precio medio del producto ([1]). Relacionando este dato con la facturación ([2]) se puede estimar la producción en toneladas/año. La facturación se agrupará para todas las empresas de los CNAE implicados en cada **provincia**.
- La generación de aguas residuales por tonelada de producto y su carga contaminante ([3]).
- La generación de lodos en función del volumen y carga de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y una eficiencia típica de estos tratamientos en cuanto a eliminación de DBO y SST. En particular se ha asumido: a) La mayoría de los establecimientos cuentan con un sistema de depuración primario ([4]); b) Los rendimientos de depuración son de 65% para los sólidos en suspensión y 35% para la DBO5.
- Los lodos tienen un contenido estándar de sólidos totales del 10%.

A partir de estas consideraciones se ha obtenido un coeficiente global que relaciona la facturación de la empresa con la generación de lodos en la misma. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 22. Agrupación VE5_A – Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Precio producto (k€/t)	Producción de agua residual (m3AR/t producto)	Ratio generación lodos (t/m3 AR)	Coef. Directo (t/k€)	ST (%)	SV (%)
VE5.01 CNAE 1031: Lodos EDARi - Preparación y conservación de patatas	2,15	16,7	0,0032	0,0248	10	65-90
VE5.02 CNAE 1032: Lodos EDARi - Fabricación de jugos de frutas y hortalizas	0,73	12,6	0,0034	0,0586	10	65 - 90
VE5.03 CNAE 1039: Lodos EDARi - Fabricación de conservas de frutas y hortalizas	1,24	20,8	0,003	0,0503	10	65 - 90

b) *Estimación comarcal*

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>

Metodología LODOS EDAR (LD)

a) Estimación provincial

Para la ubicación de esta biomasa residual se parte de la información recogida en el Geoportal de EDAR del MAPAMA (Figura a continuación).

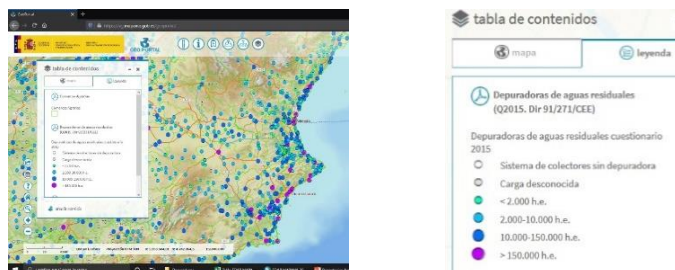


Figura 1. Captura de la fuente de datos para la categoría Lodos EDAR

Teniendo en cuenta el indicador “tamaño de EDAR” según los habitantes equivalentes, se establecen tres grandes grupos, y se identifica, qué instalaciones tienen potencialmente ya incorporado un digestor anaerobio. En los casos que no se llega a identificar si cuentan con digestor anaerobio se revisa mediante la aplicación “Google Earth” si existe o no gasómetro, factor que permite identificar si existe digestor anaerobio en la depuradora.

En particular, se establecen 3 grupos, considerando que, a partir del tamaño del tercer grupo, los digestores cuentan con digestor anaerobio.

Tabla 23. Rangos de tamaños equivalentes (habitantes equivalentes, he) en EDAR

Tamaño de EDAR (he)	Digestor Anaerobio	Observaciones
25.000	NO	Se estima que no cuentan con Digestor Anaerobio (DA), mayoría de EDAR en cuanto a número
25.000-150.000	SI/NO	Se revisa en el proyecto si disponen de DA
>150.000	SI	Se estima que cuentan con DA ²

A partir del indicador habitantes equivalentes (he), se aplica uno o varios coeficientes para estimar la producción de lodos (coeficiente lodos materia seca/he). Se estima como coeficiente de producción de lodos los siguientes calculados (referencia [3] de este apartado):

- LD1 (ANAEROBIOS): CON DIGESTION ANAEROBIA 14 kg_ms/hab.equiv
- LD2 (AEROBIOS*): SIN DIGESTION ANAEROBIA 21 kg_ms/hab.equiv

En el caso de que los lodos de EDAR no sean sometidos a un proceso de digestión anaerobia, se denominan Lodos Aerobios (LD2, estos serían los lodos obtenidos en una depuradora que no cuenta con etapa de digestión anaerobia) mientras que si están sometidos a digestión anaerobia se denominan Lodos Anaerobios (LD1, estos serían los lodos de salida del digestor anaerobio o digerido). En el caso de resultar imposible diferenciar si la EDAR cuenta con digestor anaerobio, se considera “LD2”.

Los lodos denominados “Lodos Aerobios” (LD2) se refieren tanto a “Lodos primarios” (del proceso de desbaste y sedimentación primaria), como a “Lodos secundarios” (del tratamiento

² Criterio tomado teniendo en cuenta la siguiente referencia bibliográfica: Grupo BIOTAR, Universidad de Sevilla, 2011 Documentos técnicos para el diseño de una EDAR <http://aula.aguapedia.org/pluginfile.php/14187/mod_resource/content/0/DOCUMENTOS_DE_UN_PROYECTO%20DE%20EDAR.pdf>

secundario o biológico por fangos activos, conocido también como “fango biológico”). Generalmente, si en la EDAR se aplica un tratamiento de los lodos generados y se aplica un proceso de digestión anaerobia, se aprovecha una mezcla de dichos lodos para alimentación del digestor anaerobio. En muchas ocasiones se cuenta con una etapa de “espesado” previo a la digestión para reducir los volúmenes de reactor necesarios.

Tabla 24. Ejemplo de datos extractados respecto a la composición de los residuos Lodos EDAR

Sustrato	ST (%)	SV (%sms)
Lodo EDAR sin DA	2,2 – 5,8	44,8 – 68,21
Lodo EDAR con DA	18,2 – 29,1	47,3 – 59,6

Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- [1] Grupo BIOTAR, Universidad de Sevilla, 2011. Documentos técnicos para el diseño de una EDAR <http://aula.aguapedia.org/pluginfile.php/14187/mod_resource/content/0/DOCUMENTOS_DE_UN_PROYECTO%20DE%20EDAR.pdf> [Consulta: Abril 2020]
- [2] Geoportal de EDAR del MAPAMA (Actualización, 2015) <<https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/metadata.show?uuid=f123a2ed-272d-415b-be3e-020ecb487a13>> [Consulta: Abril 2020]
- [3] Comunidad de Madrid, 2016. Plan de gestión de lodos de Depuración de Aguas Residuales <https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/11_plan_de_gestion_de_lodos_de_depuracion_de_aguas_residuales.pdf> [Consulta: Abril 2020]
- [4] Google Earth <<https://www.google.com/intl/es/earth/>> [Consulta: Abril 2020]

b) Estimación comarcal/municipal

Para la estimación comarcal se parte de los datos específicos que han permitido ubicar con mayor precisión las depuradoras, así como identificar si cuentan con digestor anaerobio las que se encuentran entre 25.000 y 150.000 he. A partir de estos datos, se agregan los resultados según límites comarcales. En el caso de la Comunidad Valenciana la información sobre tratamientos presentes de la línea de fangos para cada estación EDAR estaba disponible en la web:

<https://www.epsar.gva.es/estaciones-depuradoras>

Metodología Ganaderos (G)

a) Estimación provincial

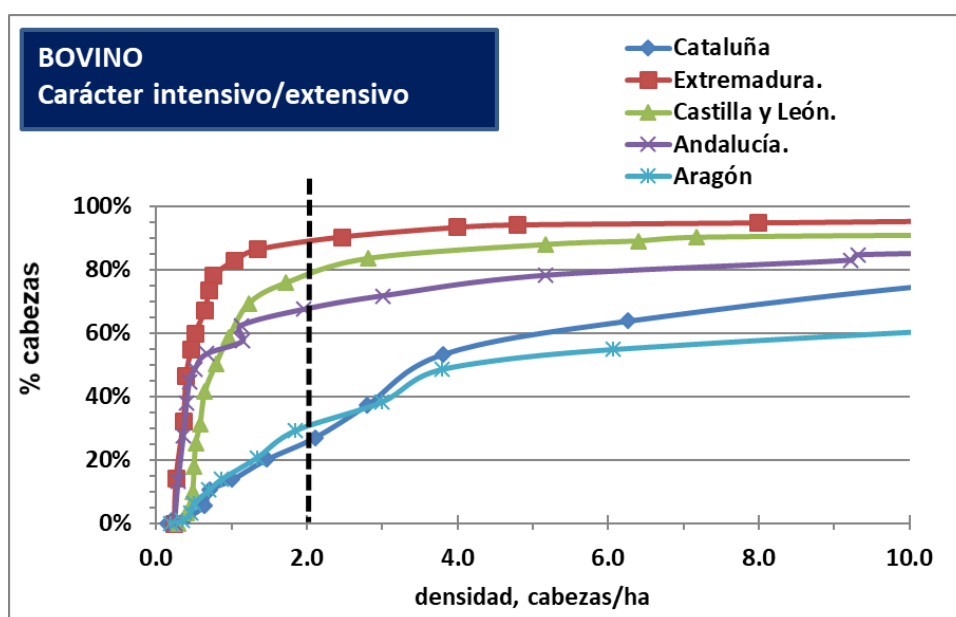
En este tipo de biomasa residual el procedimiento seguido para su estimación ha considerado el coeficiente de generación de residuos referido a sólidos volátiles (SV) por cabeza y día, que es independiente del contenido de humedad del residuo. Para obtener el coeficiente en toneladas por cabeza se ha tenido en cuenta un contenido en sólidos totales y sólidos volátiles representativos de cada tipo de materia prima. De esta manera, se obtiene una estimación de la masa de deyecciones ganaderas producidas manteniendo el balance de producción por sólidos volátiles y por cabeza.

Además, la metodología seguida tiene en cuenta los siguientes datos:

- Número de "cabezas de ganado" a nivel provincial para 2018 a partir del "Avance del Anuario". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019. Anuario de Estadística 2018 <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2018/default.aspx>> [Consultado: Abril 2020]
- Carácter extensivo/intensivo según densidad de cabezas por hectárea según "Censo Agrario 2009", 2012, Instituto Nacional de Estadística (dato 2019 no disponible). <https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176851&menu=resultados&idp=1254735727106#!tabs-1254736194950>.

Para diferenciar entre explotaciones intensivas y extensivas se utilizó la densidad en cabezas por hectárea de las explotaciones. Densidades elevadas indican explotaciones intensivas. Las Comunidades Autónomas claramente "extensivas" (por ejemplo, Extremadura ó Castilla y León) o "intensivas" (por ejemplo, Cataluña, especialmente para porcino) fijan las densidades "de corte" que se aplicarán a cada comarca de la Comunidad Valenciana, para definir el carácter intensivo o extensivo de las explotaciones.

Debido a la información disponible en el CENSO AGRARIO 200PA9, en la misma comarca pueden diferenciarse granjas intensivas y extensivas ya que las explotaciones de cada comarca se encuentran desagregadas por tamaño de la explotación. Las densidades de corte se han establecido en 4 cabezas por hectárea para porcino y 2 cabezas por hectárea para bovino (ver figuras a continuación).



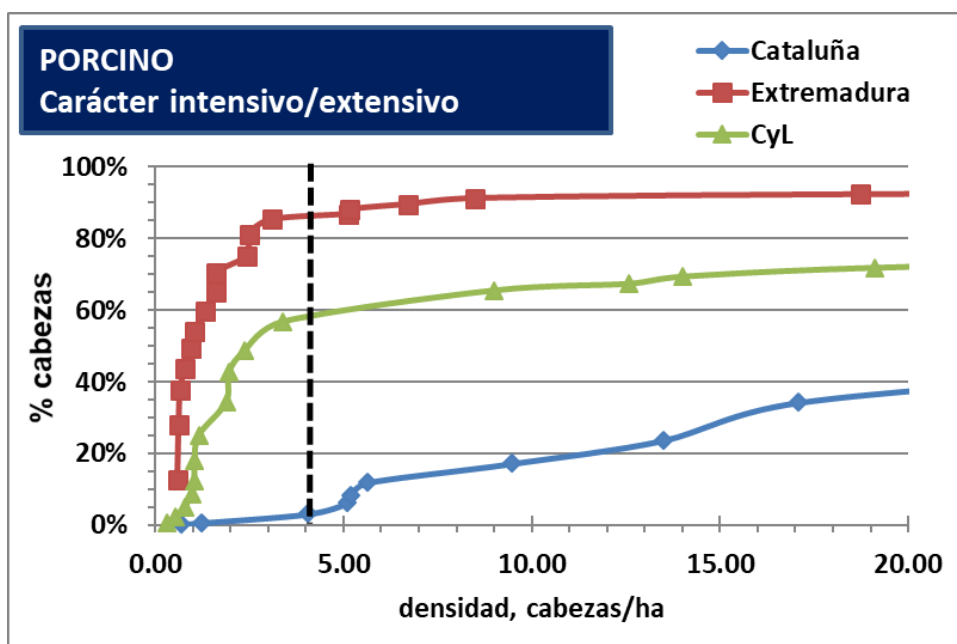


Figura 2. Densidades de corte intensivo/extensivo

A continuación, se incluyen las subcategorías ganaderas de bovino y porcino consideradas en el estudio y la clasificación empleada por el Ministerio.

Tabla 25. Equivalencia subcategorías bovino y porcino con la clasificación del Ministerio

CLASIFICACIÓN SEGÚN ANUARIO AGROALIMENTARIO 2019					CLASIFICACIÓN SEGÚN METODOLOGÍA PROBIOGAS
GANADO BOVINO	Animales menores de 12 meses	Destinados a sacrificio			Cebo
		Otros	Machos		
	Hembras				
	Animales de 12 a menos de 24 meses	Machos			
		Hembras para	Sacrificio		
	Reposición				
	Animales de dos o más años	Machos			Reposición macho
		Hembras	Novillas	Para Sacrificio	Reposición hembra
				Para ordeño	
			Otras razas		
Para no ordeño					
Vacas		De ordeño	Frisonas		
	Otras				
	De no ordeño				
GANADO PORCINO	Lechones				Lechones
	Cerdos de 20-49 kg (peso vivo)				Recría / Transición; Reposición; Cebo
	Cerdos en cebo	Total cerdos de cebo (peso vivo)			
	Verracos				Cerdas; verracos
	Cerdas Reproductoras	Total Cerdas Reproductoras			

En las tablas mostradas a continuación se muestran los coeficientes utilizados para la cuantificación de deyecciones ganaderas y las subcategorías que se han diferenciado. El valor en negrita que representa el coeficiente directo (t/cabeza y año) utilizado para la cuantificación es el obtenido teniendo en cuenta el porcentaje de sólidos totales (%ST) medio del rango que se incluye en las tablas.

Las cantidades de producción incluidas en este informe incluyen el potencial accesible. En este tipo de residuos ya han sido reducidas las cantidades respecto al potencial teórico total en base al carácter intensivo/extensivo de las explotaciones porcinas y bovinas, así como el régimen de semi-estabulación del ganado ovino, caprino y equino.

Tabla 26. Equivalencia Coeficientes y caracterización básica.

Subcategoría	Coeficiente directo (t/cabeza y año)	ST (%)	SV (%ST)	Coeficiente de generación real (kgSV/cabeza y día)
G1.01 Lechones	0,14 [0,1 – 0,17]	[13,1 – 21,9]	75	0,049
G1.02 Recría / transición, reposición, cebo	1,22 [0,95 – 1,49]	[13,65 – 21,35]	75	0,438
G1.03 Cerdas, verracos	2,56 [1,87 – 3,25]	[12,77 – 22,22]	75	0,920
G2.01 Cebo	4,85 [3,15 – 6,55]	[13,00 – 27,00]	80	2,127
G2.02 Reposición hembra	11,11 [10,00 – 12,22]	[18,00 – 22,00]	80	4,871
G2.03 Reposición macho	5,78 [5,20 – 6,36]	[18,00 – 22,00]	80	2,535
G3.01 Gallinas ponedoras	0,04 [0,027 – 0,051]	[28,00 – 52,00]	75	0,032
G3.02 Pollos de carne y otros	0,01 [0,008 – 0,014]	[42,00 – 78,00]	75	0,014
G4.01 Ovejas y cabras (corderos y chivos)	0,47 [0,35 – 0,59]	[22,5 – 37,5]	80	0,306
G4.02 Ovejas y cabras (hembras y machos)	0,84 [0,63 – 1,05]	[22,5 – 37,5]	80	0,553
G4.03 Equinos (caballos, asnos y mulas)	3,24 [2,43 – 4,05]	[21,0 – 35,0]	75	1,864

Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- Torres Salvador, A.G., Calvet Sanz, S., Cambra López, M., Estellés Barber, F., Ferrer Riera, P. (2004). Metodología para la estimación de las emisiones a la atmósfera del sector agrario para el inventario de emisiones. Ministerio de Medio Ambiente.
- Panel Intergubernamental sobre cambio climático (IPCC), 2006. Guidelines for National Greenhouse inventories <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>>.

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se ha utilizado la siguiente:

- [C1] Censo Agrario 2009 – INE. Número de cabezas a nivel comarcal y municipal

Para la estimación a nivel comarcal se parte del total provincial de residuos estimados y se distribuye según cabezas ganaderas en cada municipio/comarca obtenidas del Censo Agrario.

Metodología Residuos de la Ind. Cervecera (VE3 F)

a) Estimación provincial

Para esta tipología de residuos se ha realizado una búsqueda específica de los centros productivos, con el fin de localizar los datos más realistas de la producción actual (Datos de 2018).

A partir de esta producción real (o capacidad productiva, cuando no se dispone del dato), se ha aplicado un coeficiente de generación de residuo/subproducto, en este caso, del bagazo de cerveza, por ser considerado el residuo mayoritario en la producción de cerveza.

Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- [1] [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [2] Informe 2019 del sector de Cervezas - Informes y reportajes de Alimentación en Alimarket información económica sectorial.
- [3] Consultas específicas en las páginas webs de las empresas cerveceras.
- [4] Moreno, J., 2015. Residuos agroalimentarios I.3. RED ESPAÑOLA DE COMPOSTAJE. Mundiprensa.

La siguiente tabla resumen los coeficientes y la caracterización básica empleada para las estimaciones provinciales.

Tabla 27. Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Coeficiente directo (t/hL)	ST (%)	SV (%)
VE3.30 Bagazo – Ind. cervecera	0,02	19,36 – 29,04	95,9

b) Estimación comarcal/municipal

Para la estimación a nivel comarcal se parte de los datos ya obtenidos para la estimación provincial, que consisten en este caso en producción individual y localización exacta de las diferentes plantas de producción en la Comunidad Valenciana.

Metodología Residuos de la Ind. del Vino (VE3 I)

a) Estimación provincial

La producción de vino está distribuida por el territorio y se encuentra muy ligadas a la superficie de vid. Por ello, en la estimación de estas biomásas se considera la localización de estas en función de la superficie de cultivo de vid, debido a que generalmente la producción de vino, y también sus residuos, se realizará en cooperativas, bodegas y similares, cercanas a las superficies de cultivo donde se produce el vino. En este caso se considera cercanía como pertenencia a la misma comarca.

La estimación de los residuos de la industria del vino se ha realizado a partir de la producción de vino por provincia. La estimación comarcal se prevé realizar a partir de la superficie de vid de cada comarca como factor de reparto de la producción provincial de subproductos.

Los coeficientes de generación de subproductos (lías y orujos) se detallan a continuación:

Tabla 28. Coeficientes y caracterización básica

Subcategoría	Coefficiente directo (t/hL)	ST (%)	SV (%)
Ve3.33 Lías-Ind. vino	0,0078	4,0 – 8,0	78,7
Ve3.34 Orujos-Ind. vino	0,0156	12,4 – 14,4	85,5

Las fuentes utilizadas se detallan a continuación:

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Avance del Anuario de Estadística 2019. Capítulo 07 "Superficies y producciones de cultivos. Tabla 7.11.7.2 "VIÑEDO-VINO: Análisis provincial de la producción, 2018 (hectolitros)".
- Oliva, J. Tratamientos de residuos de bodegas. Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología. G. I. Química y Acción de los Plaguicidas. Universidad de Murcia
- Impactos ambientales en bodega. Proyecto LIFE SINERGIA.

b) Estimación comarcal/municipal

Como principal fuente bibliográfica para la estimación se ha utilizado la siguiente:

- [1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada al cultivo de la vid para vinificación en cada comarca o municipio.

Metodología Cáscaras de Frutos secos (VE3_M)

a) Estimación provincial

Para el cálculo de la cáscara aprovechable de cada fruto seco estudiado se ha utilizado la producción de frutos secos por tipo y por provincias (toneladas, datos a nivel provincial de 2018), aplicándole un coeficiente de cáscara (proporción de cáscara de cada fruto) y otro coeficiente de transformación. En el caso de no haberse localizado en fuentes bibliográficas el coeficiente de transformación para algún tipo se ha aplicado un valor conservador del 50%.

A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 29. Coeficientes y caracterización básica (VE3_M)

Subcategoría	Coeficiente de cáscara (%)	Coeficiente de transformación (%)	ST (%)	SV (%ST)
VE3.39 Cáscara de frutos secos - Almendro	60 [2.1]	75 [2.6]	85,0 – 91,6	83,9 – 89,9
VE3.40 Cáscara de frutos secos - Avellano	48 [2.2]	80 [2.6]	85,0 – 91,6	83,9 – 89,9
VE3.41 Cáscara de frutos secos - Nogal	45 [2.3]	25 [2.7]	85,0 – 91,6	83,9 – 89,9
VE3.42 Cáscara de frutos secos - Pistacho	47 [2.4]	50	85,0 – 91,6	83,9 – 89,9
VE3.50 Cáscara de frutos secos - Castaño	20 [2.5]	50	85,0 – 91,6	83,9 – 89,9

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado la siguientes:

- [1] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2020. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. <https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2019-Avance/CAPITULOSPDF/CAPITULO07/pdfc07_10.1.2.pdf>
- [2] Fuentes para elaborar el coeficiente de porcentaje de cáscara y de transformación:
 - [2.1] Asociación Nacional de Descascaradores de Almendra <<https://www.descalmendra.com/es/almendra-variedades.aspx>> [Consultado: Mayo 2020]
 - [2.2] Senol, H., 2019. Biogas potential of hazelnut shells and hazelnut wastes in Giresun City. Biotechnology Reports 24 (2019) e00361 <https://www.researchgate.net/publication/335151485_Biogas_potential_of_hazelnut_shells_and_hazelnut_wastes_in_Giresun_City> [Consultado: Mayo 2020]
 - [2.3] Meza, F., Gamalier, S., 2005. El negocio de la nuez. Revista TierraAdentro. Frutales y Viñas. Septiembre-octubre 2005 <http://biblioteca.inia.cl/medios/tierraadentro/pdf/N64-p24_27.pdf> [Consultado: Mayo 2020]
 - [2.4] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ficha: Frutos Secos – Pistacho <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pistacho_tcm30-102761.pdf> [Consultado: Mayo 2020]
 - [2.5] Nueces y productos derivados (Nota). FAO <<http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/faodef/FAODEFS/H53F.HTM>> [Consultado: Mayo 2020]

- [2.6] DAP, 1999. Frutos de cáscara y algarroba: Un Sector Amenazado <<http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/00603.pdf>> [Consultado: Mayo 2020]
- [2.7] Marín, V., 2017. Consumo de frutos secos en España <https://www.mercasa.es/media/publicaciones/232/1489010738_Articulo_Frutos_Secos_100px.pdf> [Consultado: Mayo 2020]

b) *Estimación comarcal/municipal*

Como principal fuente bibliográfica para la estimación se ha utilizado la siguiente:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://peqv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescaacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos en cada comarca.

Para la subcategoría VE3.50 Castaña, no se han encontrado datos de producción ni superficie de cultivo para la Comunidad Valenciana.

Metodología Residuos de la Silvicultura y Agricultura (AF)

a) *Estimación provincial*

Para cada categoría dentro de los Residuos de la Silvicultura y Agricultura se han requerido una fuentes y metodología específicas. A continuación, se describe para cada categoría un resumen.

a.1) Residuos Forestales de Monte (Agrupación AF1_A)

En esta categoría se han utilizado como fuentes bibliográficas dos estudios:

- "Evaluación del potencial de energía de la biomasa"³
- "Estrategia española para el desarrollo del uso energético de la biomasa forestal residual"⁴

En el primero de ellos, elaborado por el IDAE, se encuentra caracterizado el potencial de biomasa disponible (toneladas/año) para la Comunidad Valenciana. Se describen dos tipos de residuos forestales: restos de aprovechamientos forestales que proceden de los tratamientos y aprovechamientos de masas forestales existentes (ramas, rabeones, etc.) y árbol completo; árboles enteros procedentes de masas naturales o implantadas en el pasado con otros fines diferentes a los energéticos, cuyo aprovechamiento actual se destina enteramente a tal fin. Para este análisis solo se va a contar con los restos de aprovechamientos forestales. Tampoco se incluye la biomasa procedente de la limpieza de matorral.

A continuación, se muestra la caracterización básica de las especies seleccionadas.

³IDAE, 2011. Evaluación del potencial de energía de la biomasa.

<https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e14_biomasa_A_8d51bf1c.pdf>

⁴Ministerio Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. Estrategia española para el desarrollo del uso energético de la biomasa forestal residual.

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/Estrategia%20Biomasa%20Forestal%20Residual%20Marzo%202010_tcm30-155830.pdf>

Tabla 30. Caracterización energética de las especies seleccionadas

Subcategoría	Humedad base (%)	ST (%)	PCS Humedad=0% (MJ/kg)
P. pinaster (ramas)	35-50 (42,5)	50 - 65	21,1
P. pinaster (madera)	40-50 (45)	50 - 60	20,7
P. pinaster (corteza)	25-40 (32,5)	60 - 75	21,1
P. halepensis (ramas)	30-45 (37,5)	55 - 70	20,8
P. halepensis (madera)	38-48 (43)	52 - 62	20,4
P. halepensis (corteza)	25-40 (32,5)	60 - 75	20
P. sylvestris (ramas corta)	35-50 (32,5)	50 - 65	21,1
P. pinea (árbol entero, claras)	40-48 (44)	52 - 60	20,2
P. nigra (ramas corta)	35-50 (42,5)	50 - 65	20,6
P. radiata (ramas corta)	35-50(42,5)	50 - 65	20,5
E. globulus (ramas)	50-55(52,5)	45 - 50	20,2
E. globulus (madera)	55-65(60)	35 - 45	19,5
E. globulus (corteza)	45-55(50)	45 - 55	15,9
E. Camaldulensis (ramas)	45-50(47,5)	50 - 55	20
E. Camaldulensis (madera)	50-60(55)	40 - 50	19,7

Para poder caracterizar la cantidad de recurso en función del territorio provincial se ha recurrido al segundo estudio elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. En este se encuentra una distribución de Superficie Aprovechable en hectáreas por provincia. De esta distribución se ha extraído el peso en % que tiene cada provincia en cuanto a superficie aprovechable. Estos porcentajes se han aplicado posteriormente a los valores de toneladas/año.

A partir de esta fuente se ha cuantificado la subcategoría AF1.01 "Residuos de los aprovechamientos de masas forestales existentes".

b) Estimación comarcal/municipal

Como principal fuente de cartografía digital para la estimación de "Residuos de Monte" se ha utilizado la siguiente:

- [C1] CORINE Land Cover 2018 (España).

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de las estimaciones de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie forestal total en cada comarca/municipio, sin distinguir entre especies.

a.2) Residuos de Poda Agrícola (Agrupación AF2_B)

Los residuos de poda agrícola proceden principalmente de las podas de árboles frutales, por lo que su producción tiene un carácter estacional.

Para este proyecto se estudian aquellos frutales y cítricos con mayor presencia en el territorio de la Comunidad Valenciana, cuyos restos de poda pueden ser sujeto para la creación de compost. En la siguiente tabla se recogen las especies que son estudiadas:

Tabla 31. Especies consideradas en los residuos de poda

AF2.01	Limonero
AF2.02	Naranja
AF2.03	Mandarino
AF2.04	Almendro
AF2.05	Olivo
AF2.06	Vid
AF2.07	Caqui
AF2.08	Granado
AF2.09	Níspero
AF2.10	Melocotón
AF2.11	Albaricoque
AF2.12	Cerezo
AF2.13	Ciruelo
AF2.14	Manzano
AF2.15	Otros

a) *Estimación provincial*

En primer lugar para cada tipo de árbol frutal se determina un coeficiente de generación de toneladas de poda por cada hectárea cultivada. Seguidamente se extrapola sobre el territorio aplicándole la cantidad de superficie cultivada en cada provincia, para cada variedad.

En la siguiente tabla se recogen los coeficientes calculados y/o encontrados en la bibliografía:

Tabla 32. Coeficientes considerados para los residuos de poda

Subcategoría	Especie	Coeficiente poda t_materia seca/ha	Fuente
AF2.01	Limonero	2,5	**
AF2.02	Naranja	2,68	[1]
AF2.03	Mandarino	2,9	[1]
AF2.04	Almendro	1,34	[2]
AF2.05	Olivo	2,16	[3]
AF2.06	Vid	2,11	[4],[5],[6]
AF2.07	Caqui	2,01	[7]

AF2.08	Granado	1,5	**
AF2.09	Níspero	3,5	[7]
AF2.10	Melocotón	1,7-2,8	[8],[9]
AF2.11	Albaricoque	1,6	[9]
AF2.12	Cerezo	1,9-2,1	[9]
AF2.13	Ciruelo	2,05	[9]
AF2.14	Manzano	5,4	[8],[9]
AF2.15	Otros	1	-

**Para estos frutales se ha estimado un coeficiente conservador basándose en sus similitudes en cuanto al tipo de poda, la distribución, clima y la forma con otros frutales.

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguientes:

- [1] Velázquez-Martí, B. & Fernández-González, E. & López-Cortés, I. & Callejon-Ferre, Ángel Jesús. (2013). Prediction and evaluation of biomass obtained from citrus trees pruning. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 11. 1485-1491.
- [2] Velázquez-Martí, B. & Fernández-González, E. & López-Cortés, I. & Salazar-Hernández, D.M.. (2011). Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean almond groves. *Renewable Energy*. 36. 621-626. 10.1016/j.renene.2010.08.008.
- [3] Velázquez-Martí, B. & Fernández-González, E. & López-Cortés, I. & Salazar-Hernández, D.M.. (2011). Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves. *Biomass & Bioenergy - BIOMASS BIOENERG*. 35. 3208-3217. 10.1016/j.biombioe.2011.04.042.
- [4] Valorización de subproductos vitivinícolas de residuo a recurso energético sostenible y de alto potencial. Autores: Gonzalo Piñeiro (Axencia Galega da Industria Forestal – CIS Madeira), Leticia Pérez (EnergyLab) Anxela Montero (Fundación Empresa-Universidad Gallega). http://enolife.com.ar/es/wp-content/uploads/2020/09/18881-Art%C3%ADculo-Biomasa-AP_Infowine_Jun2020.pdf
- [5] Estudio Potencial de Biomasa de Poda en Castilla y León. Unidad de Cultivos Leñosos y Hortícolas, Instituto Tecnológico agrario de Castilla y León https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI7-67jezAhWTBGMBHQ4vB6cQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.itacyl.es%2Fdocumentos%2F20143%2F342632%2FEstudio%2BPotencial%2BBiomasa%2BPoda%2Ben%2BCyL.pptx%2Fd7a8cd36-969b-bfbc-fbb6-8491dc9dadd0&usq=AOvVaw1Vr3_RJ6ly9e0Xhwnp6lUs
- [6] Pari, Luigi & Alfano, Vincenzo & García Galindo, Daniel & Suardi, Alessandro & Santangelo, Enrico. (2018). Pruning Biomass Potential in Italy Related to Crop Characteristics, Agricultural Practices and Agro-Climatic Conditions. *Energies*. 11. 1365. 10.3390/en11061365.
- [7] Estimación del potencial energético de la biomasa residual agrícola y análisis de aprovechamiento en los municipios de la comarca del alto Palancia. Alicia Budí Orduña, 2016, <http://hdl.handle.net/10234/165971>

- [8] RESIDUOS AGRÍCOLAS, FORESTALES Y LODOS. AUTOR: SANTOS CUADROS. Módulo: Contaminación de Residuos. EOI Escuela de negocios
- [9] Bilandzija, Nikola & Voća, Neven & Kricka, T. & Ana, Matin & Jurisic, Vanja. (2012). Energy potential of fruit tree pruned biomass in Croatia. Spanish Journal of Agricultural Research. 10. 292. 10.5424/sjar/2012102-126-11.

b) *Estimación comarcal/municipal*

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos implicados en cada comarca/municipio.

a.3) Residuos de Paja de Cereal (Agrupación AF3_C)

a) *Estimación provincial*

En este tipo de biomasa residual el procedimiento seguido para su estimación ha considerado las producciones de grano por provincia según el Anuario de Estadística Agroalimentaria (2020) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, así como diferentes coeficientes de generación de subproductos. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 33. Coeficientes y caracterización básica (AF3_C)

Subcategoría	Coefficiente directo (t residuo/t producto)	ST (%)	SV (%ST)
AF3.01 Trigo (Paja)	1,17	88,6 – 92,6	91,1
AF3.02 Cebada (Paja)	1,05	84,00 – 88,00	93,70
AF3.03 Maíz (Paja: Hojas y tallos)	0,77 [2.4]; [2.5]	18,50 – 58,00	91,80
AF3.04 Centeno (Paja)	1,92	91,40 – 95,40	86,00
AF3.05 Avena (Paja)	0,99	76,00 – 96,00	93,50
AF3.06 Arroz (Paja)	1,06	87,13 – 91,13	81,41
AF3.07 Mazorcas de Maíz	0,23 [2.4]; [2.5]	18,50 – 58,00	91,80

Para el maíz, se estima en torno a 1 t residuo/t grano ([2.4]), sobre el cual se aplica el porcentaje de peso en seco para "Mazorca o panoja" y "Hojas y tallos" referido a grano ([2.5]).

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado la siguientes:

- [1] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2020. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Fuentes para elaborar el coeficiente directo:

- [2.1] European Energy Exchange, 2009. EUBIONET 3: WP2 – Biomass fuel trade in Europe. Country report: Spain
- [2.2] CIEMAT, 1996. La biomasa: fuente de energía y productos para la agricultura y la industria. Junta de Castilla y León. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Madrid.
- [2.3] De Juana Sardón, J. M., et al., 2003. Energías renovables para el desarrollo. Madrid. Thomson Paraninfo.
- [2.4] Scarlat, Nicolae & Martinov, Milan & Dallemand, Jean. (2010). Assessment of the availability of agricultural crop residues in the European Union: Potential and limitations for bioenergy use. Waste management (New York, N.Y.). 30. 1889-97. 10.1016/j.wasman.2010.04.016.
- [2.5] Residuos del cultivo de maíz. Pasturas de América. <[#### b\) *Estimación comarcal/municipal*](http://www.pasturasdeamerica.com/utilizacion-forrajes/residuos-agricolas/maiz/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20biomasa%20residual,a%2025%20toneladas%20por%20hect%C3%A1rea.>>□ [2.6] Velázquez-Martí, B.; Fernández-González, E.; López-Cortés, I.; Salazar-Hernández, D.M. Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves. Biomass Bioenergy 2011, 35, 3208–3217.□ [2.7] Juan Espejo del Campo, “BIOMASA: La poda de olivo como fuente de energía”. JORNADAS SOBRE EL OLIVAR. ASAJA-JAEN, 29 de septiembre de 2016</div><div data-bbox=)

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://peqv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos implicados en cada comarca/municipio.

Metodología Otras Materias Celulósicas (VE7)

Dentro de esta tipología de materiales denominados “Otras materias celulósicas”, se menciona en la legislación de referencia los siguientes: cultivos de hierbas energéticas con bajo contenido de almidón, residuos industriales de cultivos una vez extraídos aceites vegetales, azúcares, almidones y las proteínas.

A partir de esta información, ha resultado de interés incluir los residuos industriales que se producen al generar el aceite de oliva, el alperujo y el alpechín, ya que son los que tienen un peso significativo en el territorio Comunidad Valenciana susceptibles de aprovechamiento como compost.

Residuos industriales una vez extraídos aceites

a) *Estimación provincial*

Se han tenido en cuenta dentro de residuos industriales una vez extraídos los aceites, aquellos que se producen en la obtención del aceite de oliva.

Estos son generados en las Almazaras como resultado de la producción de aceite de oliva. Las almazaras se diferencian, en general, según sistema de molienda y extracción, en cuatro grandes tipos (porcentajes campaña 2005-2006; confirmados están vigentes en 2020 mediante consulta a la interprofesional del sector):

- Tradicional. Supone una producción en torno al 1% del total de la producción nacional de aceite de oliva.
- De 3 fases. Supone en torno al 3-4% del total de la producción nacional de aceite de oliva.
- De 2 fases. Sistema más moderno, se obtiene en torno al 90% de la producción nacional de aceite de oliva
- Mixto. Supone en torno al 5% de la producción nacional de aceite de oliva.

En base a los datos del sector, se concluye que las almazaras están muy distribuidas y se localizan principalmente en las zonas donde abunda el cultivo del olivo. Este hecho hace que se pueda estimar la generación del residuo en función de la superficie de cultivo, ya que normalmente va a haber almazaras cercanas (se considera cercanía como pertenencia a la misma comarca) donde se producirá el aceite de oliva y los subproductos asociados.

Se consideran únicamente los sistemas de extracción de 2 y 3 fases, por ser los más comunes.

En la siguiente tabla se refleja un resumen de los coeficientes aplicados.

Tabla 34. Coeficientes y caracterización básica (VE7_C y VE7_D)

Subcategoría	Coeficiente directo (t/t_producto)	ST (%)	SV (%ST)
VE7.03 Alperujo 2F-Ind. aceite de oliva	4	25,68 – 38,52	92,83
VE7.04 Alpechín 3F-Ind. aceite de oliva	5,5	12,30 – 16,30	88,10

Como principal fuente bibliográfica se ha utilizado la siguientes:

- [1] Producción de aceite de oliva por provincia: INE, 2003. Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; producción agrícola; olivo por CCAA/provincia, años y superficie/producción (periodo 2000-2003).
- [2] c

Para obtener los coeficientes especificados se han realizado las siguientes operaciones:

- [3] Anon., 2004. By-Product Reusing from Olive and Olive Oil Production. Project Report. Proj FOOD-CT-2004-505524
<https://cordis.europa.eu/docs/results/505/505524/127976091-6_en.pdf>

a) *Estimación a nivel comarcal/municipal*

Como principal fuente bibliográfica se ha utilizado la siguiente:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana

<<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos implicados en cada comarca/municipio.

3.5 ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE

En estudios precedentes se ha evaluado la variabilidad en la cabaña ganadera y superficie/productividad de distintos cultivos mayoritarios ya muy implantados siendo la desviación estándar de los últimos 10 años del orden de 5-15%.

Las fuentes utilizadas para realizar el análisis de incertidumbre fueron:

- [1] Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Estadísticas agrarias y alimentación. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2017/default.aspx?parte=3&capitulo=13&grupo=4&seccion=13>

En aquellos casos en los que no se dispone de información estadística de los indicadores realizados la incertidumbre por defecto se considera del 25%.

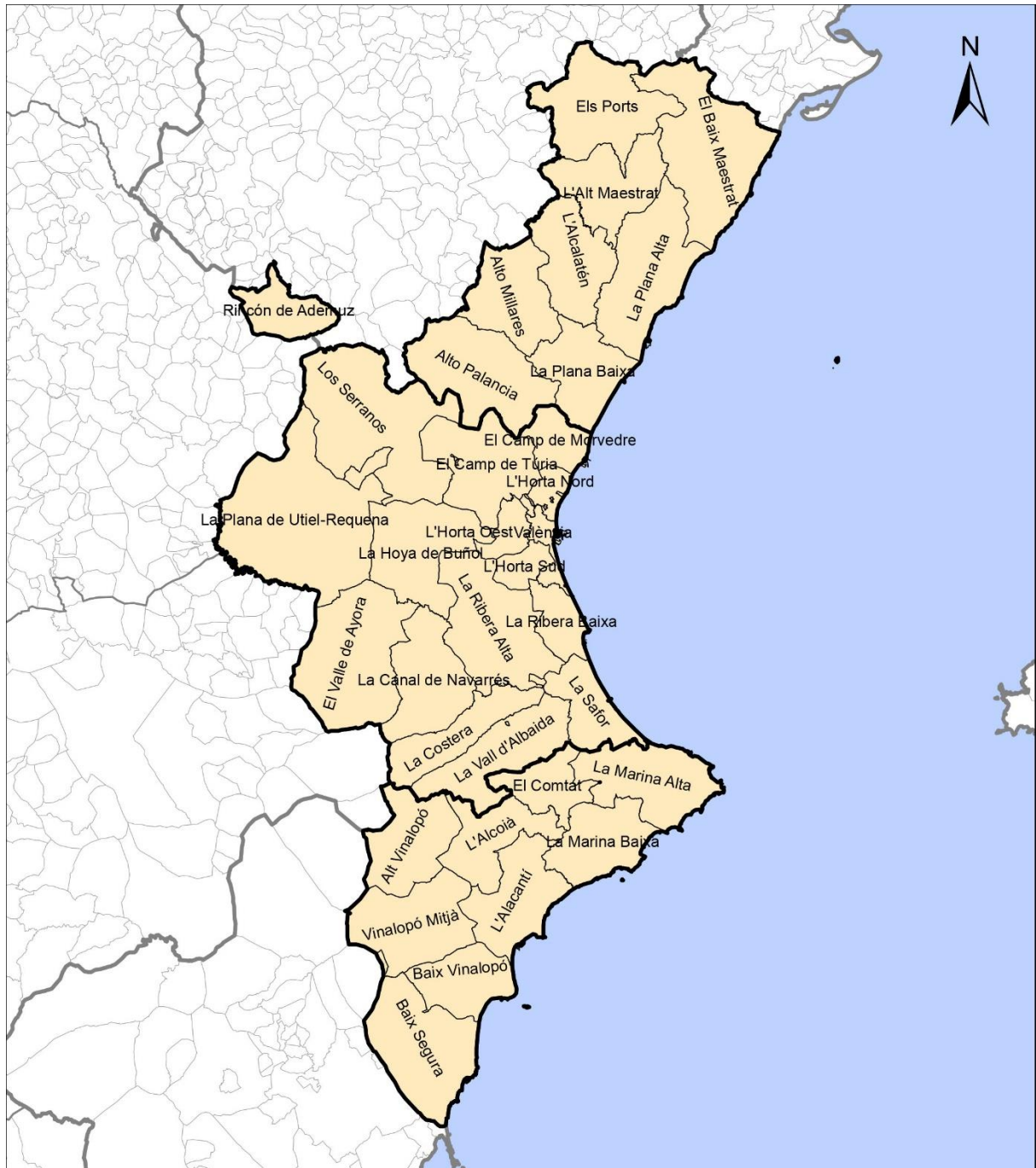
4. RESULTADOS

Se entregan como resultados:

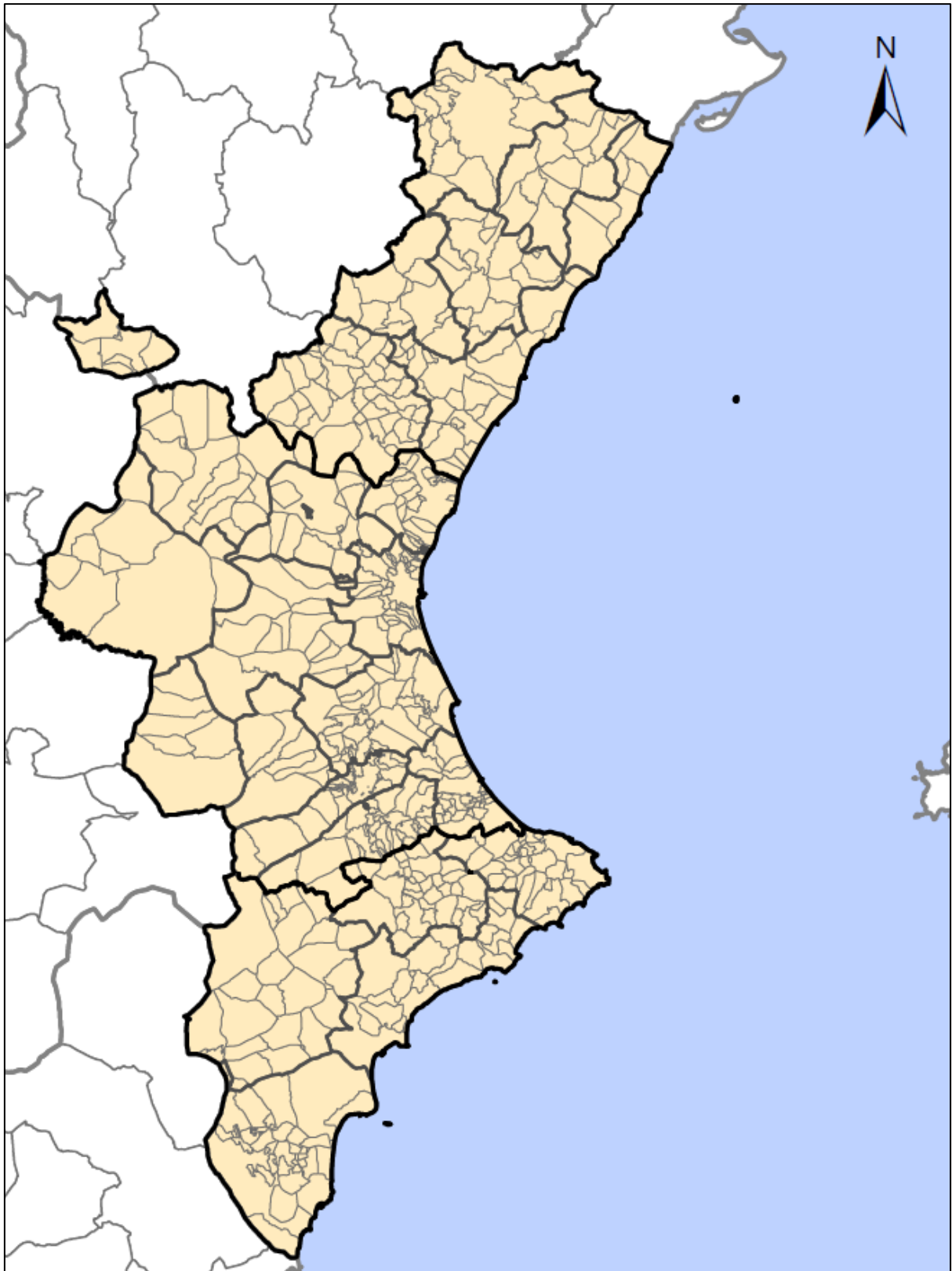
- La propia METODOLOGÍA descrita en este documento.
- MAPAS TEMÁTICOS por agrupación de biomásas no productivas con información de toneladas (en materia seca) por comarca para toda la Comunidad Valenciana.
- FICHAS COMARCALES con datos de cada agrupación de biomasa no productiva para la comarca, municipios incluidos y datos municipales de:
 - Cantidad total de biomasa no productiva.
 - Cantidad de biomasa no productiva de Agricultura y Silvicultura (incluye restos de poda agrícola, restos de paja de cereal y restos forestales de monte)

ANEXOS

PLANO DE COMARCAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA



PLANO DE MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA



Nomenclatura de comarcas y municipios

Id_prov	Provincias	Id_com	Comarcas	Id_mun	Municipios
12	Castellón	01	Els Ports	12038	Castellfort
				12045	Cinctorres
				12061	Forcall
				12068	Herbés
				12075	Mata de Morella (la)
				12080	Morella
				12083	Olocau del Rey
				12087	Palanques
				12091	Portell de Morella
				12112	Todoella
				12127	Vallibona
				12137	Villores
		12141	Zorita del Maestrazgo		
		02	L'Alt Maestrat	12003	Albocàsser
				12014	Ares del Maestre
				12026	Benasal
				12042	Catí
				12051	Culla
				12111	Tírig
				12119	Torre d'En Besora (la)
				12129	Villafranca del Cid
		03	El Baix Maestrat	12134	Vilar de Canes
				12004	Alcalà de Xivert
				12027	Benicarló
				12034	Cálig
				12036	Canet lo Roig
				12037	Castell de Cabres
				12044	Cervera del Maestre
				12052	Chert/Xert
				12070	Jana (la)
				12089	Peñíscola
				12093	Pobla de Benifassà (la)
				12096	Rossell
				12098	Salzadella (la)
				12099	San Jorge
				12100	Sant Mateu
				12101	San Rafael del Río
				12102	Santa Magdalena de Pulpis
				12121	Traiguera
		12138	Vinaròs		
		04	L'Alcalatén	12001	Atzeneta del Maestrat
				12005	Alcora (l')
				12025	Benafijos
				12049	Costur
12055	Chodos/Xodos				

			12060	Figueroles
			12072	Lucena del Cid
			12122	Useras/Useres (Les)
			12139	Vistabella del Maestrazgo
	05	La Plana Alta	12009	Almazora/Almassora
			12028	Benicasim/Benicàssim
			12029	Benlloch
			12031	Borriol
			12033	Cabanes
			12040	Castellón de la Plana
			12050	Coves de Vinromà (Les)
			12085	Oropesa del Mar/Orpesa
			12094	Pobla Tornesa (la)
			12103	Sarratella
			12105	Sierra Engarcerán
			12117	Torreblanca
			12120	Torre Endoménech
			12124	Vall d'Alba
			12128	Vilafamés
			12132	Vilanova d'Alcolea
			12902	Sant Joan de Moró
	06	La Plana Baixa	12002	Aín
			12006	Alcudia de Veo
			12007	Alfondeguilla
			12011	Almenara
			12016	Artana
			12021	Betxí
			12032	Burriana
			12053	Chilches
			12057	Eslida
			12074	Llosa (la)
			12077	Moncofa
			12082	Nules
			12084	Onda
			12095	Ribesalbes
			12108	Sueras/Suera
			12109	Tales
			12126	Vall d'Uixó (la)
			12135	Villarreal/Vila-real
			12136	Villavieja
			12901	Alquerías del Niño Perdido
	07	Alto Palancia	12008	Algimia de Almonacid
			12010	Almedíjar
			12012	Altura
			12018	Azuébar
			12020	Barracas

				12022	Bejís
				12024	Benafer
				12039	Castellnovo
				12043	Caudiel
				12056	Chóvar
				12065	Gaibiel
				12067	Geldo
				12069	Higueras
				12071	Jérica
				12076	Matet
				12081	Navajas
				12088	Pavías
				12090	Pina de Montalgrao
				12097	Sacañet
				12104	Segorbe
				12106	Soneja
				12107	Sot de Ferrer
				12110	Teresa
				12114	Torás
				12115	Toro (El)
				12125	Vall de Almonacid
				12140	Viver
		08	Alto Millares	12013	Arañuel
				12015	Argelita
				12017	Ayódar
				12041	Castillo de Villamalefa
				12046	Cirat
				12048	Cortes de Arenoso
				12058	Espadilla
				12059	Fanzara
				12063	Fuente la Reina
				12064	Fuentes de Ayódar
				12073	Ludiente
				12078	Montán
				12079	Montanejos
				12092	Puebla de Arenoso
				12113	Toga
				12116	Torralba del Pinar
				12118	Torrechiva
				12123	Vallat
				12130	Villahermosa del Río
				12131	Villamalur
				12133	Villanueva de Viver
				12142	Zucaina
46	Valencia	09	Rincón de Ademuz	46001	Ademuz
				46087	Casas Altas

			46088	Casas Bajas
			46092	Castielfabib
			46201	Puebla de San Miguel
			46242	Torrebaixa
			46252	Vallanca
	10	Los Serranos	46018	Alcublas
			46036	Alpuente
			46038	Andilla
			46041	Aras de los Olmos
			46050	Benagéber
			46076	Bugarra
			46079	Calles
			46106	Chelva
			46112	Chulilla
			46114	Domeño
			46133	Gestálgar
			46141	Higueruelas
			46149	Losa del Obispo
			46191	Pedralba
			46234	Sot de Chera
			46241	Titaguas
			46247	Tuéjar
			46258	Villar del Arzobispo
			46262	Yesa (La)
	11	El Camp de Túria	46051	Benaguasil
			46067	Benisanó
			46070	Bétera
			46089	Casinos
			46116	Eliaña (l')
			46147	Llíria
			46148	Loriguilla
			46161	Marines
			46178	Náquera
			46182	Olocau
			46202	Pobla de Vallbona (la)
			46214	Riba-roja de Túria
			46228	Serra
			46256	Vilamarxant
			46902	Gátova
			46903	San Antonio de Benagéber
	12	El Camp de Morvedre	46010	Albalat dels Tarongers
			46024	Alfara de la Baronia
			46028	Algar de Palancia
			46030	Algimia de Alfara
			46052	Benavites
			46058	Benifairó de les Valls

			46082	Canet d'En Berenguer
			46101	Quart de les Valls
			46103	Quartell
			46120	Estivella
			46122	Faura
			46134	Gilet
			46192	Petrés
			46220	Sagunto/Sagunt
			46224	Segart
			46245	Torres Torres
	13	L'Horta Nord	46009	Albalat dels Sorells
			46013	Alboraya
			46014	Albuixech
			46025	Alfara del Patriarca
			46032	Almàssera
			46074	Bonrepòs i Mirambell
			46078	Burjassot
			46117	Emperador
			46126	Foios
			46135	Godella
			46163	Massalfassar
			46164	Massamagrell
			46166	Meliana
			46171	Moncada
			46177	Museros
			46199	Pobla de Farnals (la)
			46204	Puig
			46205	Puçol
			46207	Rafelbuñol/Rafelbunyol
			46216	Rocafort
			46237	Tavernes Blanques
			46260	Vinalesa
	14	L'Horta Oest	46005	Alaquàs
			46021	Aldaia
			46102	Quart de Poblet
			46110	Xirivella
			46159	Manises
			46169	Mislata
			46190	Paterna
			46193	Picanya
			46244	Torrent
	15	València	46250	Valencia
	16	L'Horta Sud	46007	Albal
			46015	Alcácer
			46022	Alfafar
			46054	Benetússer

			46065	Beniparrell
			46094	Catarroja
			46152	Lugar Nuevo de la Corona
			46165	Massanassa
			46186	Paiporta
			46194	Picassent
			46223	Sedaví
			46230	Silla
	17	La Plana de Utiel-Requena	46080	Camporrobles
			46095	Caudete de las Fuentes
			46108	Chera
			46129	Fuenterrobles
			46213	Requena
			46232	Sinarcas
			46249	Utiel
			46254	Venta del Moro
			46259	Villargordo del Cabriel
	18	La Hoya de Buñol	46012	Alborache
			46077	Buñol
			46109	Cheste
			46111	Chiva
			46115	Dos Aguas
			46136	Godolleta
			46158	Macastre
			46229	Siete Aguas
			46261	Yátova
	19	El Valle de Ayora	46044	Ayora
			46097	Cofrentes
			46099	Cortes de Pallás
			46142	Jalance
			46144	Jarafuel
			46239	Teresa de Cofrentes
			46263	Zarra
	20	La Ribera Alta	46011	Alberic
			46016	Alcàntera de Xúquer
			46017	Alzira
			46019	Alcúdia (l')
			46026	Alfarp
			46029	Algemesí
			46031	Alginet
			46040	Antella
			46053	Beneixida
			46060	Benifaió
			46063	Benimodo
			46064	Benimuslem
			46083	Carcaixent

			46084	Càrcer
			46085	Carlet
			46093	Catadau
			46100	Cotes
			46119	Ènova (l')
			46130	Gavarda
			46139	Guadassuar
			46156	Llombai
			46160	Manuel
			46162	Masalavés
			46172	Monserrat
			46176	Montroy
			46203	Pobla Llarga (la)
			46209	Rafelguaraf
			46212	Real de Montroi
			46222	San Juan de Ènova
			46225	Sellent
			46227	Senyera
			46236	Sumacàrcer
			46246	Tous
			46248	Turís
			46257	Castelló de la Ribera
	21	La Ribera Baixa	46008	Albalat de la Ribera
			46035	Almussafes
			46098	Corbera
			46105	Cullera
			46123	Favara
			46125	Fortaleny
			46155	Llaurí
			46197	Polinyà de Xúquer
			46215	Riola
			46233	Sollana
			46235	Sueca
			46904	Benicull de Xúquer
	22	La Canal de Navarrés	46039	Anna
			46071	Bicorp
			46073	Bolbaite
			46107	Chella
			46118	Enguera
			46167	Millares
			46179	Navarrés
			46206	Quesa
	23	La Costera	46020	Alcúdia de Crespins (l')
			46045	Barxeta
			46081	Canals
			46096	Cerdà

			46121	Estubeny
			46128	Font de la Figuera (la)
			46132	Genovés
			46137	Granja de la Costera (la)
			46145	Xàtiva
			46151	Lugar Nuevo de Fenollet
			46154	Llanera de Ranes
			46157	Llosa de Ranes
			46170	Mogente/Moixent
			46174	Montesa
			46180	Novelé/Novetlè
			46217	Rotglá y Corbera
			46243	Torrella
			46251	Vallada
			46253	Vallés
	24	La Vall d'Albaida	46003	Atzeneta d'Albaida
			46004	Agullent
			46006	Albaida
			46027	Alfarrasí
			46042	Aielo de Malferit
			46043	Aielo de Rugat
			46047	Bèlgida
			46049	Bellús
			46056	Beniatjar
			46057	Benicolet
			46062	Benigànim
			46068	Benisoda
			46069	Benisuera
			46072	Bocairent
			46075	Bufalí
			46086	Carrícola
			46090	Castelló de Rugat
			46104	Quatretonda
			46124	Fontanars dels Alforins
			46138	Guadasequies
			46150	Llutxent
			46173	Montaverner
			46175	Montichelvo
			46183	Olleria (l')
			46184	Ontinyent
			46185	Otos
			46189	Palomar
			46196	Pinet
			46200	Pobla del Duc (la)
			46210	Ráfol de Salem
			46219	Rugat

				46221	Salem
				46226	Sempere
				46240	Terrateig
		25	La Safor	46002	Ador
				46023	Alfauir
				46033	Almiserà
				46034	Almoines
				46037	Alquería de la Condesa/Alquer
				46046	Barx
				46048	Bellreguard
				46055	Beniarjó
				46059	Benifairó de la Valldigna
				46061	Beniflá
				46066	Benirredrà
				46091	Castellonet de la Conquesta
				46113	Daimús
				46127	Font d'En Carròs (la)
				46131	Gandia
				46140	Guardamar
				46143	Xeraco
				46146	Xeresa
				46153	Llocnou de Sant Jeroni
				46168	Miramar
				46181	Oliva
				46187	Palma de Gandía
				46188	Palmera
				46195	Piles
				46198	Potrís
				46208	Rafelcofer
				46211	Real de Gandía
				46218	Rótova
				46231	Simat de la Valldigna
				46238	Tavernes de la Valldigna
				46255	Villalonga
03	Alicante	26	El Comtat	03003	Agres
				03007	Alcocer de Planes
				03008	Alcoleja
				03010	Alfafara
				03016	Almudaina
				03017	Alqueria d'Asnar (l')
				03020	Balones
				03022	Benasau
				03028	Beniarrés
				03035	Benilloba
				03036	Benillup
				03038	Benimarfull

			03039	Benimassot
			03056	Cocentaina
			03060	Quatretondeta
			03067	Facheca
			03068	Famorca
			03072	Gaianes
			03073	Gorga
			03084	Lorcha/Orxa (l')
			03086	Millena
			03092	Muro de Alcoy
			03106	Planes
			03130	Tollos
	27	L'Alcoià	03009	Alcoy/Alcoi
			03021	Banyeres de Mariola
			03032	Benifallim
			03053	Castalla
			03079	Ibi
			03096	Onil
			03103	Penàguila
			03129	Tibi
	28	Alt Vinalopó	03023	Beneixama
			03043	Biar
			03051	Campo de Mirra/Camp de Mirra
			03052	Cañada
			03116	Salinas
			03123	Sax
			03140	Villena
	29	Vinalopó Mitjà	03013	Algueña
			03019	Aspe
			03066	Elda
			03077	Hondón de las Nieves
			03078	Hondón de los Frailes
			03088	Monforte del Cid
			03089	Monóvar/Monòver
			03093	Novelda
			03104	Petrer
			03105	Pinoso
			03114	Romana (la)
	30	La Marina Alta	03001	Adsubia
			03006	Alcalalí
			03026	Beniarbeig
			03029	Benichembla
			03030	Benidoleig
			03040	Benimeli
			03041	Benissa

			03042	Benitachell/Poble Nou de Beni
			03047	Calpe/Calp
			03054	Castell de Castells
			03063	Dénia
			03071	Gata de Gorgos
			03081	Jalón/Xaló
			03082	Jávea/Xàbia
			03085	Llíber
			03091	Murla
			03095	Ondara
			03097	Orba
			03100	Parcent
			03101	Pedreguer
			03102	Pego
			03110	Ráfol de Almunia
			03115	Sagra
			03117	Sanet y Negrals
			03125	Senija
			03128	Teulada
			03131	Tormos
			03134	Vall d'Alcalà (la)
			03135	Vall de Ebo
			03136	Vall de Gallinera
			03137	Vall de Laguart
			03138	Verger (el)
			03901	Poblets (els)
	31	La Marina Baixa	03011	Alfàs del Pi (l')
			03018	Altea
			03027	Beniardá
			03031	Benidorm
			03033	Benifato
			03037	Benimantell
			03045	Bolulla
			03048	Callosa d'En Sarrià
			03057	Confrides
			03069	Finestrat
			03075	Guadalest
			03094	Nucia (la)
			03098	Orxeta
			03107	Polop
			03112	Relleu
			03124	Sella
			03127	Tárbena
			03139	Villajoyosa/Vila Joiosa (la)
	32	L'Alacantí	03002	Agost
			03004	Aigües

			03014	Alicante/Alacant
			03046	Busot
			03050	Campello (el)
			03083	Jijona/Xixona
			03090	Mutxamel
			03119	San Juan de Alicante
			03122	San Vicente del Raspeig
			03132	Torremanzanas/Torre de les Ma
	33	Baix Vinalopó	03059	Crevillente
			03065	Elche/Elx
			03121	Santa Pola
	34	Baix Segura	03005	Albatera
			03012	Algorfa
			03015	Almoradí
			03024	Benejúzar
			03025	Benferri
			03034	Benijófar
			03044	Bigastro
			03049	Callosa de Segura
			03055	Catral
			03058	Cox
			03061	Daya Nueva
			03062	Daya Vieja
			03064	Dolores
			03070	Formentera del Segura
			03074	Granja de Rocamora
			03076	Guardamar del Segura
			03080	Jacarilla
			03099	Orihuela
			03109	Rafal
			03111	Redován
			03113	Rojales
			03118	San Fulgencio
			03120	San Miguel de Salinas
			03133	Torrevieja
			03902	Pilar de la Horadada
			03903	Montesinos (Los)
			03904	San Isidro

Anexo Residuos Forestales (Agrupación: F1 – Residuos de Monte)

Definiciones de "SUPERFICIE APROVECHABLE" extraídas de la fuente utilizada para la cuantificación preliminar.

COD.AUTO	C.Autónoma	Provincia	Sup. Aprovechable (ha)	%
1	Andalucía	Almería	44328,8	5,2
1	Andalucía	Cádiz	114220,1	13,3
1	Andalucía	Córdoba	117694,4	13,7
1	Andalucía	Granada	97096	11,3
1	Andalucía	Huelva	179960,5	21,0
1	Andalucía	Jaén	164925,1	19,2
1	Andalucía	Málaga	71922,1	8,4
1	Andalucía	Sevilla	67745,3	7,9
2	Aragón	Huesca	258915,6	37,9
2	Aragón	Teruel	245175,6	35,9
2	Aragón	Zaragoza	178318,8	26,1
3	Asturias, Principado de	Asturias	197826,5	100
4	Balears, Illes	Balears, Illes	91691,2	100
5	Canarias	Palmas, Las	1788,5	23,6
5	Canarias	Santa Cruz de Tenerife	5792,7	76,4
6	Cantabria	Cantabria	110268,7	100
7	Castilla y León	Ávila	85609,1	5,8
7	Castilla y León	Burgos	284779	19,4

7	Castilla y León	León	293760,2	20,0
7	Castilla y León	Palencia	110409,6	7,5
7	Castilla y León	Salamanca	93223	6,4
7	Castilla y León	Segovia	137144,6	9,4
7	Castilla y León	Soria	243452,3	16,6
7	Castilla y León	Valladolid	68421,2	4,7
7	Castilla y León	Zamora	148948,2	10,2
8	Castilla-La Mancha	Albacete	186262	15,2
8	Castilla-La Mancha	Ciudad Real	244807	19,9
8	Castilla-La Mancha	Cuenca	371882	30,3
8	Castilla-La Mancha	Guadalajara	302453,4	24,7
8	Castilla-La Mancha	Toledo	121429,3	9,9
9	Cataluña	Barcelona	311189,2	36,3
9	Cataluña	Girona	233934,1	27,3
9	Cataluña	Lleida	189614	22,1
9	Cataluña	Tarragona	122071,6	14,2
10	Comunitat Valenciana	Alicante/Alacant	55282,8	14,9
10	Comunitat Valenciana	Castellón/Castelló	112408,5	30,4
10	Comunitat Valenciana	Valencia/València	202235,4	54,7
11	Extremadura	Badajoz	195820,1	45,0
11	Extremadura	Cáceres	239627,8	55,0
12	Galicia	Coruña, A	213459,3	25,7
12	Galicia	Lugo	240667,4	28,9
12	Galicia	Ourense	224622,2	27,0
12	Galicia	Pontevedra	152820,6	18,4
13	Madrid, Comunidad de	Madrid	100342,9	100
14	Murcia, Región de	Murcia	114360,5	100
15	Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	253906,1	100
16	País Vasco	Araba/Álava	108418,8	46,9
16	País Vasco	Bizkaia	74069	32,1
16	País Vasco	Gipuzkoa	48578	21,0
17	Rioja, La	Rioja, La	83730,6	100

