



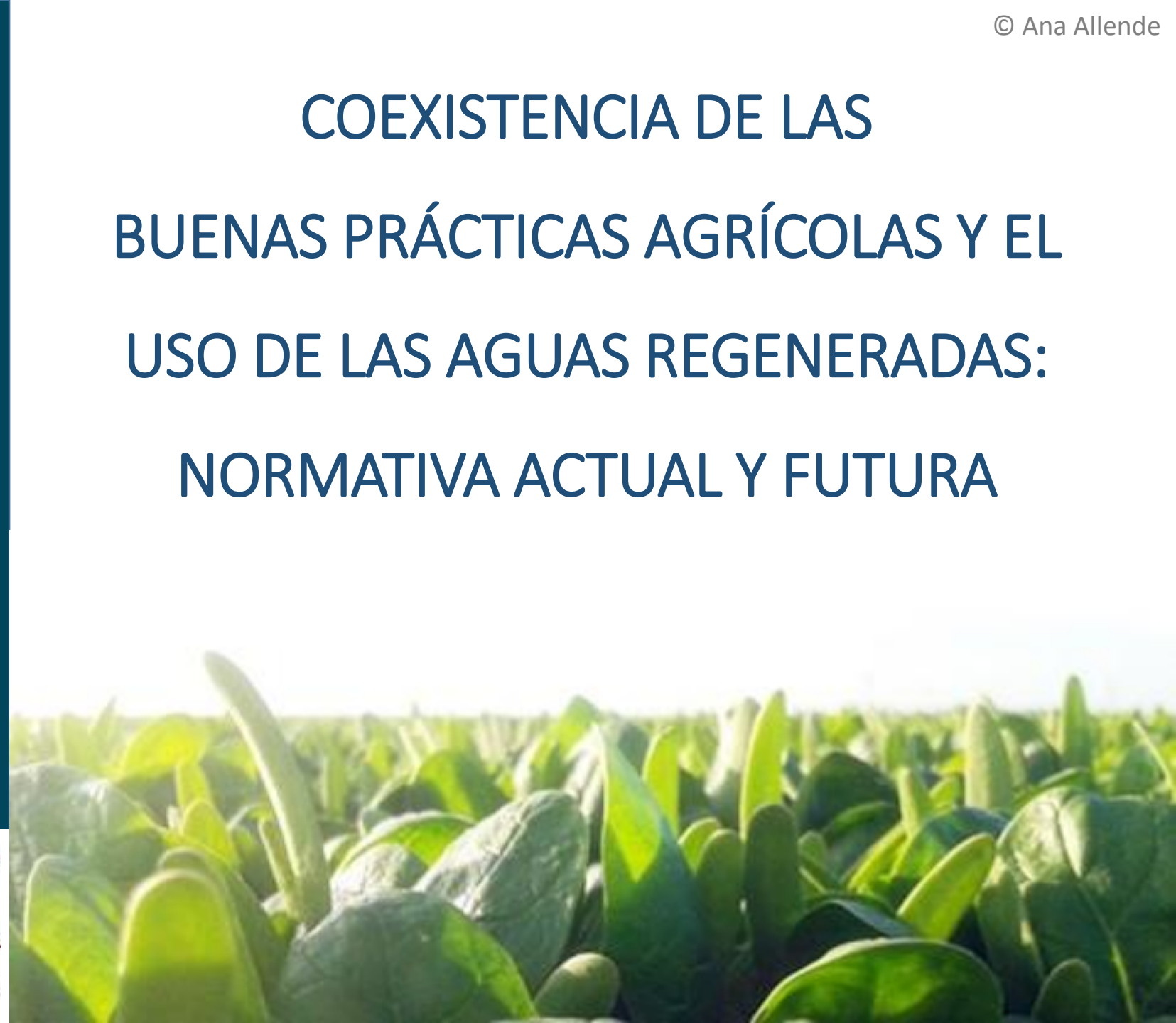
COEXISTENCIA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y EL USO DE LAS AGUAS REGENERADAS: NORMATIVA ACTUAL Y FUTURA

Ana Allende

aallende@cebas.csic.es



Quality, Safety and Bioactivity
of plant foods



“Lo orgánico no es ni más seguro ni más nutritivo”

El director de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria alerta de las diferencias entre los riesgos reales que plantea la comida y los que percibimos los consumidores

2 NOV 2018 - 13:36 CET



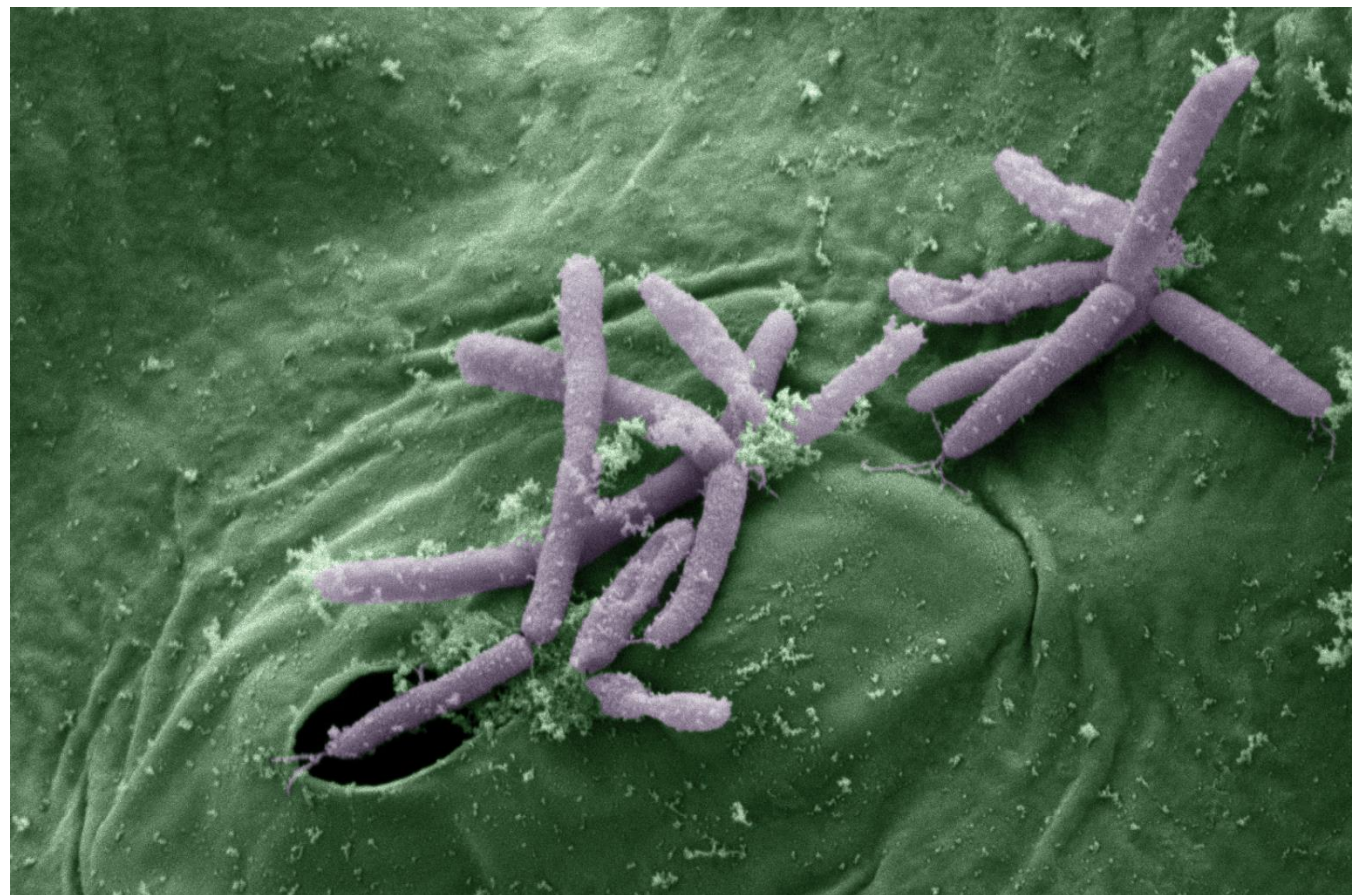
Los mayores peligros son las intoxicaciones alimentarias, bacterianas y virales. Hay posiblemente millones de intoxicaciones cada año en Europa que se podrían prevenir con higiene y control

”

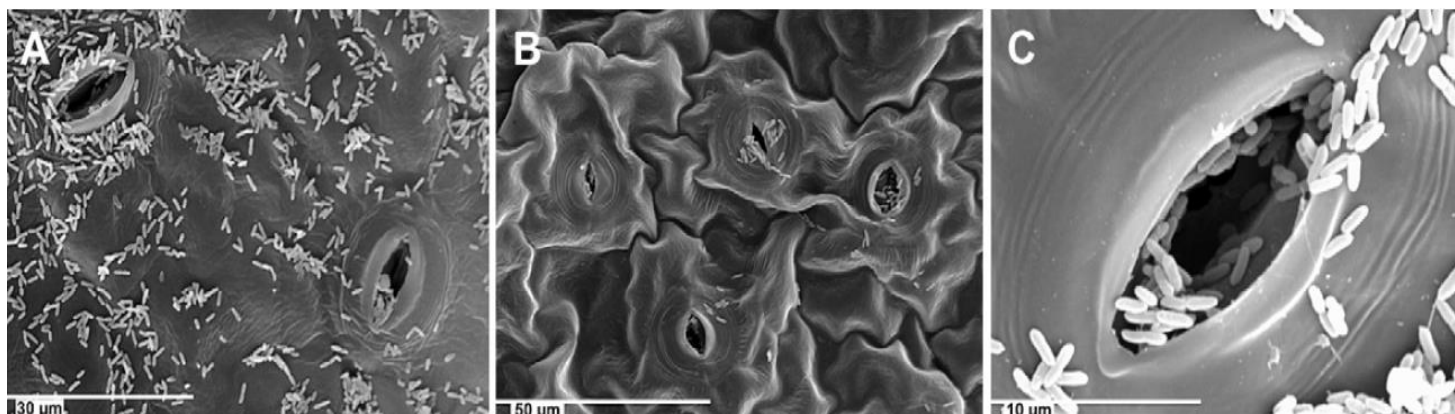
¿Son las frutas y hortalizas seguras?



¿Por qué controlar los riesgos microbiológicos?



Pseudomonas syringae on a leaf surface. Image by J. Kremer and Sheng Yang He



Producción Primaria Frutas y Hortalizas

EU multi-country Salmonella outbreak linked to cucumbers

By Katy Askew

31-Jul-2018 - Last updated on 31-Jul-2018 at 14:49 GMT



EFSA believes cucumbers may be the source of a multi-country Salmonella outbreak ©iStock

European food safety regulators have linked a multi-country outbreak of *Salmonella enterica*, subspecies *S. Agona*, to ready-to-eat foods containing cucumbers but have been unable to nail down the precise source of contamination.

¿Por qué controlar los riesgos microbiológicos?

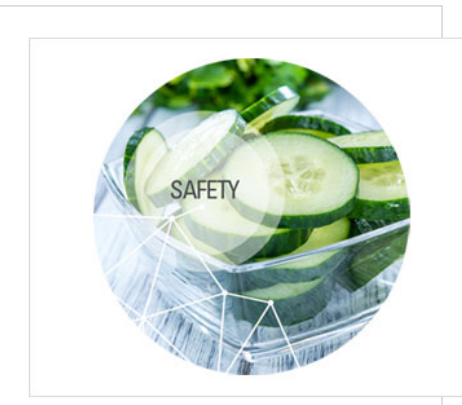


Producción Primaria Frutas y Hortalizas

EUROPE'S CUCUMBER SALMONELLA OUTBREAK REMINDS MANUFACTURERS TO STAY CURRENT WITH FOOD COMPLIANCE NEWS

August 8, 2018

In recent years, Europe has experienced several cases of Salmonella poisoning linked to the use of cucumbers in ready-to-eat meals. Though intermittent, authorities have identified an escalating trend, which they are predicting is set to continue.



Since 2014, the European Food Safety Authority (EFSA) has reported 147 cases of *Salmonella enterica* across five European countries – the UK, Denmark, Finland, Germany and Ireland. By far the worst hit has been the UK, with 129 cases, followed by Finland with 15 cases. While initially the number of reported cases was limited, these numbers have been increasing in recent years, with peaks identified in early 2017 and 2018.

¿Por qué controlar los riesgos microbiológicos?



Producción Primaria Frutas y Hortalizas



¿Por qué controlar los riesgos microbiológicos?

Highlights

- This outbreak appears to be over as of June 28, 2018.
- CDC, public health and regulatory officials in several states, and the [U.S. Food and Drug Administration](#) (FDA) investigated a multistate outbreak of *E. coli* O157:H7 infections.
 - 210 people infected with the outbreak strain were reported from 36 states.
 - 96 people were hospitalized, including 27 people who developed a type of kidney failure called hemolytic uremic syndrome.
 - 5 deaths were reported from Arkansas, California, Minnesota (2), and New York.
- [Epidemiologic, laboratory, and traceback](#) evidence indicated that romaine lettuce from the Yuma growing region was the likely source of this outbreak.
- CDC laboratory testing identified the outbreak strain of *E. coli* O157:H7 in canal water samples taken from the Yuma growing region. FDA is continuing to investigate the outbreak to learn more about how the *E. coli* bacteria could have entered the water and ways this water could have contaminated romaine lettuce.
- [According to the FDA](#), the last shipments of romaine lettuce from the Yuma growing region were harvested on April 16, 2018, and the harvest season has ended. Contaminated lettuce that made people sick in this outbreak should no longer be available.

At A Glance

- Case Count: [210](#)
- States: [36](#)
- Deaths: 5
- Hospitalizations: 96
- Recall: No



[More Information](#)

Pero...

¿Qué sabemos sobre los
riesgos microbiológicos?

RIESGO



BIOLOGICO



<https://www.nestle.com/>



¿Qué sabemos sobre los riesgos microbiológicos?

Los agentes causales han sido *Salmonella* (23.1%), *pathogenic E. coli* (0%) and *viruses* (25.6%).

Ranking position	Pathogen	FoNAO category
First	<i>Salmonella</i> spp.	Leafy greens eaten raw as salads
	<i>Salmonella</i> spp.	Bulb and stem vegetables
Second	<i>Salmonella</i> spp.	Tomatoes
	<i>Salmonella</i> spp.	Melons
	Pathogenic <i>E. coli</i>	Fresh pods, legumes and grain
Third	Norovirus	Leafy greens eaten raw as salads
	<i>Salmonella</i> spp.	Sprouted seeds
	<i>Shigella</i> spp.	Fresh pods, legumes or grain
Fourth	<i>Bacillus</i> spp.	Spices and dry powdered herbs
	Norovirus	Bulb and stem vegetables
	Norovirus	Raspberries
	<i>Salmonella</i> spp.	Raspberries
	<i>Salmonella</i> spp.	Spices and dry powdered herbs
	<i>Salmonella</i> spp.	Leafy greens mixed with other fresh FoNAO
	<i>Shigella</i> spp.	Fresh herbs
	Pathogenic <i>E. coli</i>	Sprouted seeds
<i>Yersinia</i> spp.	Carrots	

RIESGO



BIOLOGICO

Risk Ranking

Clasificación de los riesgos

RISK	MANAGEABILITY		
EXTREME/HIGH RISK 7 - 9	High Alert	High Alert	Caution
MEDIUM RISK 4 - 5	High Alert	Caution	Safe
LOW RISK 1 - 3	Caution	Safe	Safe
LIKELIHOOD	Probable	Possible	Unlikely



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2014;12(12):3937

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (*Salmonella*, *Yersinia*, *Shigella* and Norovirus in bulb and stem vegetables, and carrots)¹



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2014;12(10):3831

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (*Salmonella* in melons)¹



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2014;12(10):3832

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (*Salmonella* and Norovirus in tomatoes)¹



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2011;9(11):2424

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the risk posed by Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and other pathogenic bacteria in seeds and sprouted seeds¹
EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)^{2,3}



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2014;12(6):3706

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (*Salmonella* and Norovirus in berries)¹
EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)^{2,3}



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2014;12(3):3600

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (*Salmonella* and Norovirus in leafy greens eaten raw as salads)¹

Tipo de cultivo

Cuál es el riesgo higiénico de los cultivos?



Prácticas Agrícolas

Cuál es el riesgo higiénico de los cultivos?



Producción Primaria

ISSN 1977-0928

Diario Oficial

C 163

de la Unión Europea



Edición en lengua española

Comunicaciones e informaciones

60.º año
23 de mayo de 2017

Cuáles son los factores de riesgo más relevantes?



Número de información

Sumario

Página

IV Información

INFORMACIÓN PROCEDENTE DE LAS INSTITUCIONES, ÓRGANOS Y ORGANISMOS DE LA UNIÓN EUROPEA

2017/C 163/01

Nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene

1

Producción Primaria

PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO CON RESPECTO A PATÓGENOS MICROBIANOS EN FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS IDENTIFICADOS POR LA EFSA

Diagrama n.º 1



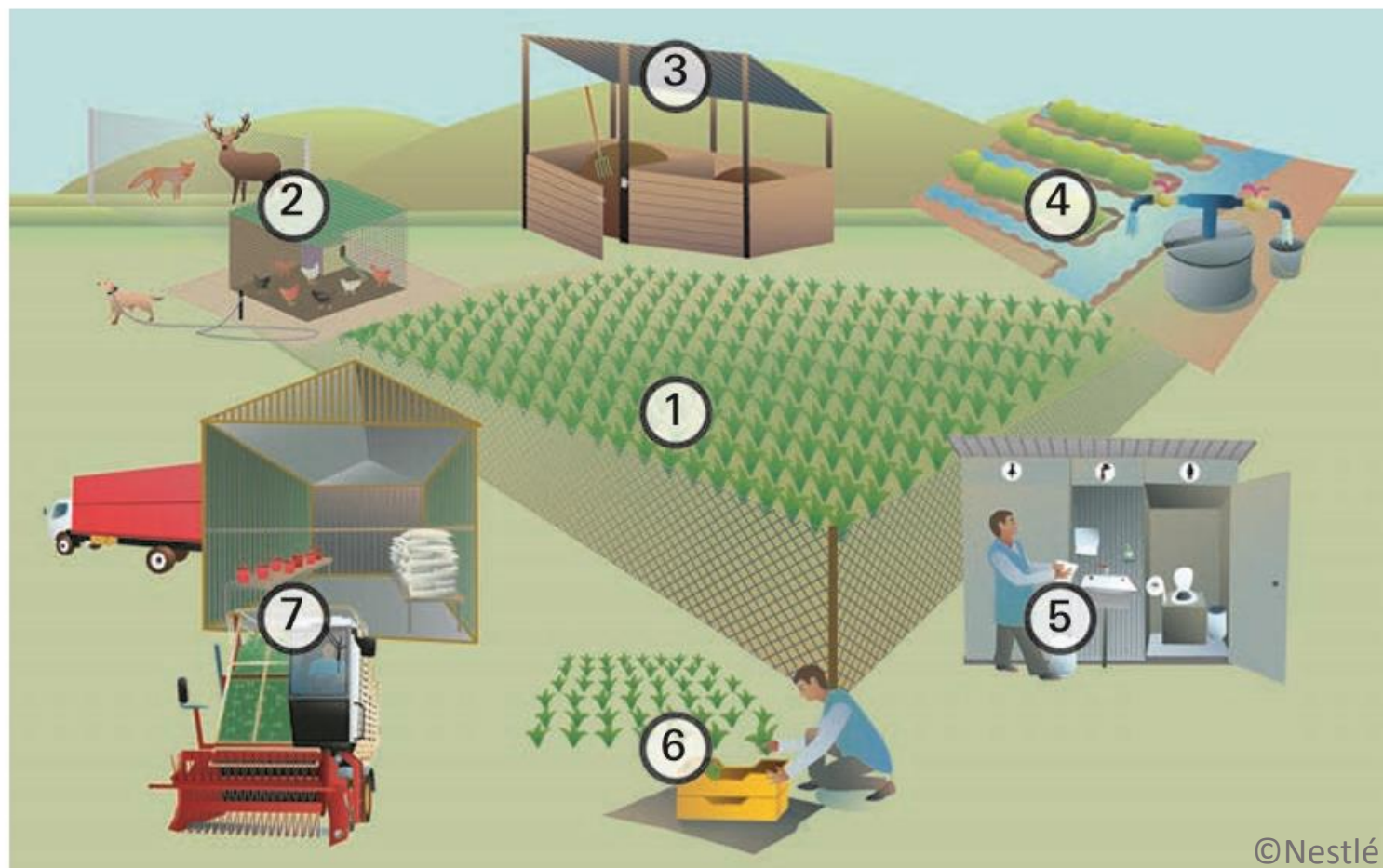
Cuáles son los factores de riesgo más relevantes?



Factores de Riesgo Prod Prím

Minimizing microbial contamination
in primary production of fruits,
vegetables, herbs and spices

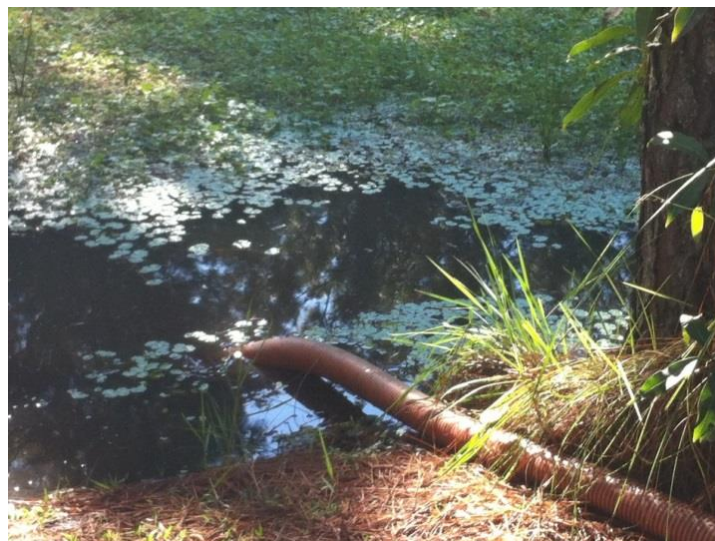
Cuáles son los factores de
riesgo más relevantes?



3. Agua

Agua de Riego

Evidencias científicas sobre
los factores de riesgo



3. Agua

Agua de Riego

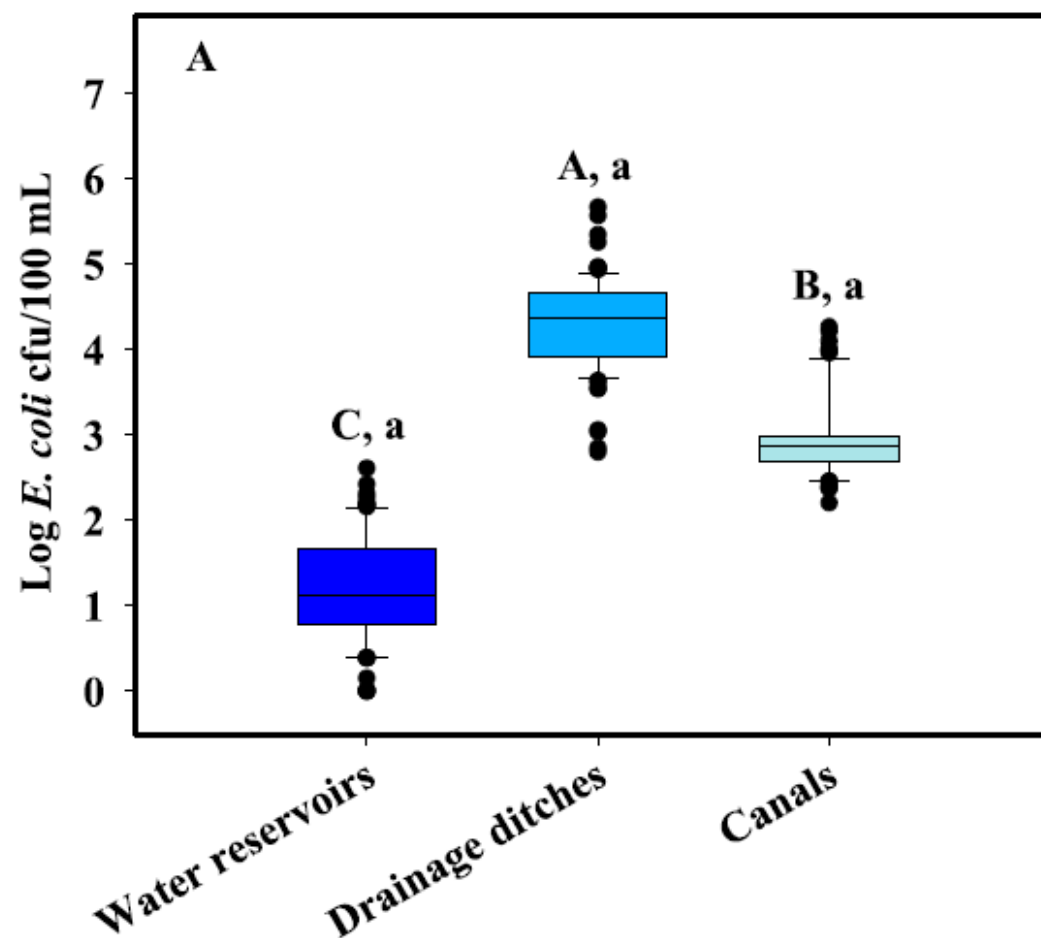
Evidencias relevantes para la clasificación del riesgo de las explotaciones

Evidencias científicas sobre los factores de riesgo



Evidencias científicas sobre
los factores de riesgo

Evidencias relevantes para la clasificación del riesgo
de las explotaciones



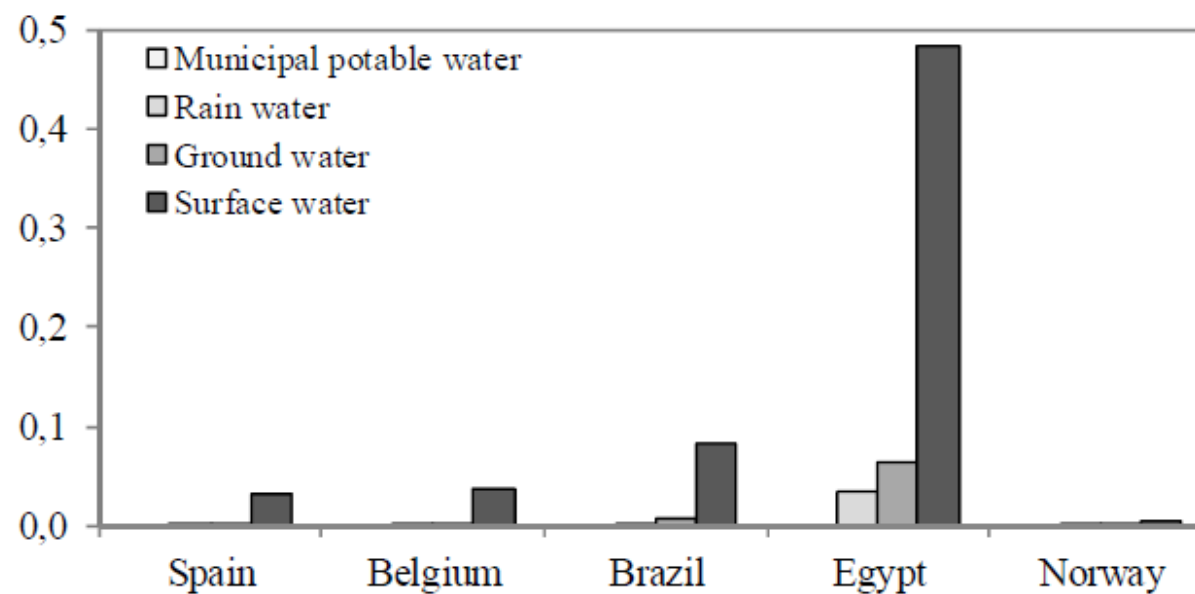
3. Agua

Agua de Riego

Evidencias relevantes para la clasificación del riesgo de las explotaciones

Regresión logística que determinar la probabilidad de detectar *Salmonella* en distintas Fuentes de Agua

Evidencias científicas sobre los factores de riesgo



Evidencias científicas sobre los factores de riesgo



		WATER: TYPE OF APPLICATION					
		IRRIGATION				OTHER USE OF WATER	
		Flood irrigation	Overhead irrigation	Furrow irrigation***	Drip irrigation	Pesticide dilution	Cleaning of equipment and hand washing
WATER: SOURCE	Untreated Surface Water	Type A water		Type B water		Type A water	
	Secondary treated Sewage Water*	Type A water		Type B water		Type A water	
	Untreated ground Water	Type A water		Type B water		Type A water	
	Untreated rain Water	Type A water		Type B water		Type A water	
	On-farm disinfected Water**	Type A water		Type B water		Type A water	
	Municipal Water	Type A water		Type B water		Type A water	

- High microbiological risk** – Untreated surface water is vulnerable to microbial hazard contamination; secondary treated sewage water may still contain pathogens.
- Medium microbiological risk** – Depends on the microbiological quality profile of the ground water and rain water (usually good – if installations for collecting and storing the water are in good condition and well maintained, see section “Wells, water collection, storage and distribution systems” page 42 for details).
- Negligible microbiological risk** – Either municipal or on-farm disinfected water or water which is never used in contact with the harvestable part of the crop e.g. furrow irrigation for raspberries or drip irrigation for strawberries.

* Secondary treated sewage water: sewage water treated with primary and secondary treatment, but not disinfected (disinfection = tertiary treatment). See definitions of primary, secondary and tertiary treated sewage water in “Definitions” section page 6.

** Disinfected water can be surface water or ground water or rain water or secondary treated sewage water which has followed a disinfection process at farm, such as chlorination.

*** Negligible risk ranking when there is no risk that the irrigation water from the furrow splashes on the harvestable part of the crop. If there is a risk of splashing then the risk ranking becomes the same than Type A water.

Producción Primaria

ISSN 1977-0928

Diario Oficial

C 163

de la Unión Europea



Edición en lengua española

Comunicaciones e informaciones

60.º año
23 de mayo de 2017

Evidencias científicas sobre
los factores de riesgo

Número de información

Sumario

Página

IV Información

INFORMACIÓN PROCEDENTE DE LAS INSTITUCIONES, ÓRGANOS Y ORGANISMOS DE LA
UNIÓN EUROPEA

2017/C 163/01

Nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en
la producción primaria mediante una buena higiene

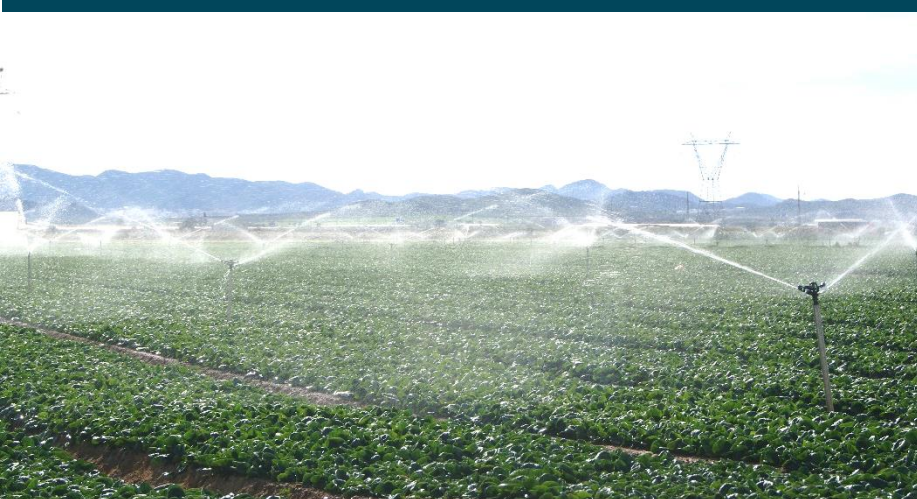
1



3. Agua

Agua de Riego

Evidencias científicas sobre los factores de riesgo

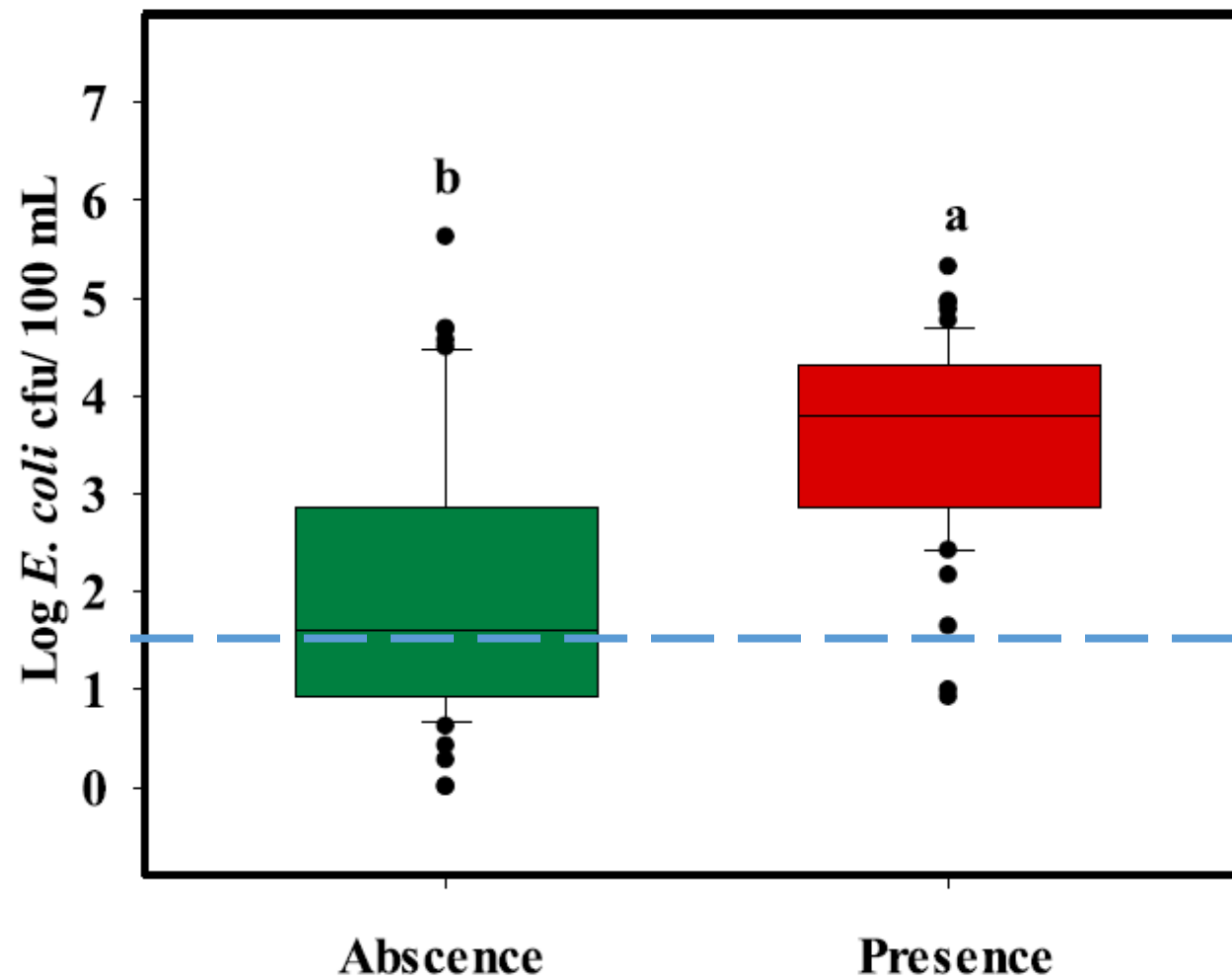


Uso previsto del agua	Fuente del agua ⁽¹⁾						Indicador de contaminación fecal: E. coli ⁽²⁾
	Aguas de superficie sin tratar/canales al aire libre ⁽³⁾	Agua subterránea sin tratar recogida en pozos ⁽⁴⁾	Agua de lluvia sin tratar	Aguas residuales tratadas ⁽⁵⁾ /aguas de superficie/aguas residuales/reutilización de agua	Agua desinfectada ⁽⁶⁾	Agua de la red de suministro municipal	
PREVIO A LA COSECHA y COSECHA							
Riego de FHF con probabilidad de consumo sin cocinar (es decir, FHF listas para el consumo) (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF)	x	x	▲	●	●	√	100 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para FHF listas para el consumo y contacto directo.							
Riego de FHF con probabilidad de consumo sin cocinar (es decir, FHF listas para el consumo) (el agua de riego no entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF)	x	x	▲	●	●	√	1 000 ufc/100 ml ⁽⁷⁾
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para FHF listas para el consumo y sin contacto directo.							
Riego de FHF con probabilidad de consumo cocinadas (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF).	▲	▲	●	●	●	√	1 000 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para contacto directo con las FHF							
Riego de FHF con probabilidad de consumo cocinadas (el agua de riego no entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF).	●	●	√	√	√	√	10 000 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza de las FHF (sin contacto directo)							
TRAS LA COSECHA							
Refrigeración y transporte tras la cosecha de FHF no listas para su consumo.							
Agua utilizada para el primer lavado de los productos listos para el consumo.	x	x	▲	●	●	√	100 ufc/100 ml
Limpieza de equipo y superficies donde se manipulan los productos.							

3. Agua

Agua de Riego

Evidencias científicas sobre
los factores de riesgo



Non-potable wastewater reuse will alleviate water scarcity, says EU

29th May 2018

Aguas Regeneradas



European Commissioner Karmenu Vella © Annika Haas (EU2017EE)

<https://www.governmenteuropa.eu/>

May 2018

Reclaimed Water



Trevor Suslow

What Is The Future For Water Reuse In Europe?



by Luigi Rizzo | September 29, 2018 in Earth



Reclaimed Water



Water scarcity is affecting many regions worldwide, and water reuse can help to address this issue. However, its potential remains largely untapped in the European Union. Possible obstacles to water reuse practices in Europe include (i) an inconsistent national legislation across Member States, (ii) water reuse costs (e.g., upgrade of urban wastewater treatment plants (WTPs) to address more stringent limits on water quality), and (iii) last but not least, a general public distrust related to human health risk.

3. Agua

Agua de Riego

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

21092 REAL DECRETO 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

La Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, contiene una modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en la que se ha dado nueva redacción del artículo 109.1 «el Gobierno establecerá las condiciones básicas para la reutilización de las aguas, precisando la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos. El titular de la concesión o autorización deberá sufragar los costes necesarios para adecuar la reutilización de las aguas a las exigencias de calidad vigentes en cada momento».

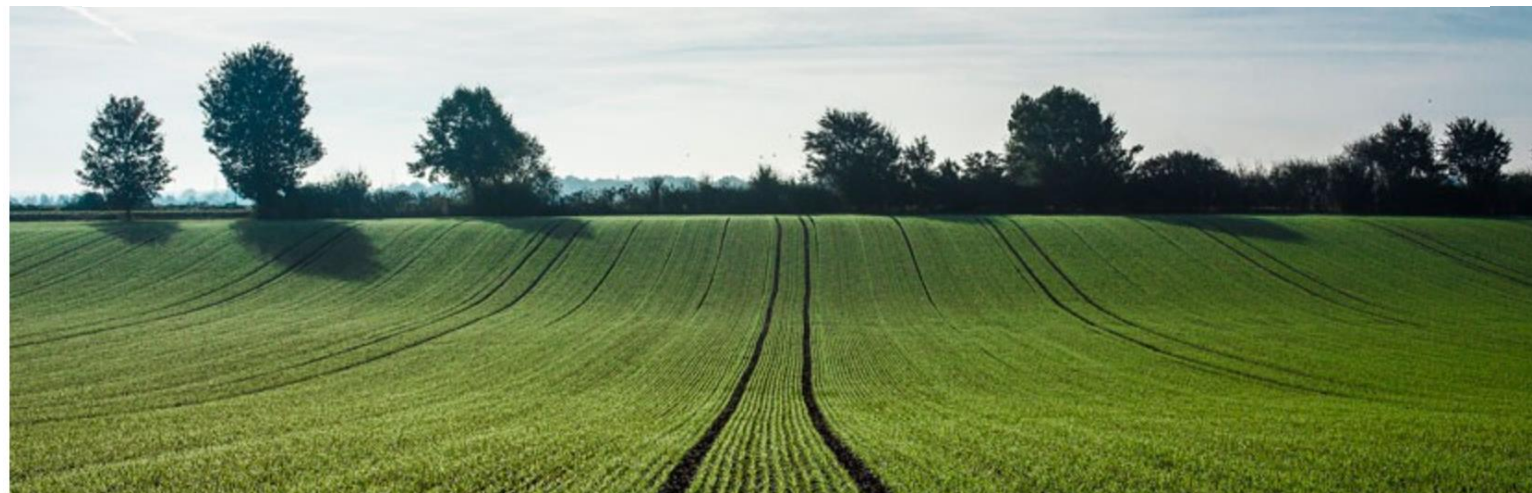
Se mantiene, sin modificación, el apartado 2 del artículo 109, en el que se recoge la obligación de obtener concesión administrativa que quedará sustituida por una autorización cuando quien solicite el aprovechamiento de las aguas depuradas sea el titular de la autorización de vertido que dio lugar a la depuración de dichas aguas.

Evidencias científicas sobre los factores de riesgo



USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
2.- USOS AGRÍCOLAS¹					
CALIDAD 2.1² a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.	1 huevo/10 L	100 UFC/100 mL Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases ³ con los siguientes valores: n = 10 m = 100 UFC/100 mL M = 1.000 UFC/100 mL c = 3	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido de aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <i>Legionella spp.</i> 1.000 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización) Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia (Salmonella, etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000

La Comisión Europea propone normas para impulsar la reutilización de agua en el riego agrícola



European Commission



El comisario Vella, comisario de Medio Ambiente, Asuntos Marítimos y Pesca, ha declarado lo siguiente: «**Esta propuesta nos va a beneficiar a todos. Nuestros agricultores tendrán acceso a un suministro sostenible de agua de riego, nuestros consumidores sabrán que los productos que consumen son seguros y surgirán nuevas oportunidades para nuestras empresas.** El mayor beneficiado será sin duda el medio ambiente, ya que la propuesta contribuye a mejorar la gestión de nuestro recurso más valioso: el agua».

“ *La reutilización del agua en la UE está actualmente muy por debajo de su potencia* ”

La CHS muestra la importancia de la reutilización a una delegación finlandesa de la Unión Europea

Junio 2019

CHS

Confederación
Hidrogr...

+ Seguir

262 SEGUIDORES

15



Evidencias científicas sobre los factores de riesgo



- El presidente del organismo de cuenca, Mario Urrea, ha acompañado a la delegación finesa y a los representantes del Ministerio para la Transición Ecológica, que han visitado diversas EDAR gestionadas por Esamur y algunas comunidades de regantes.





Evidencias científicas sobre los factores de riesgo

Bruselas, 28.5.2018
COM(2018) 337 final

ANNEXES 1 to 2

ANEXOS

de la

**Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo
relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua**

{SEC(2018) 249 final} - {SWD(2018) 249 final} - {SWD(2018) 250 final}



3. Agua

Agua de Riego

Evidencias científicas sobre los factores de riesgo

Cuadro2 Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Categoría de calidad de las aguas regeneradas	Objetivo indicativo de tecnología	Requisitos de calidad				
		<i>E. Coli</i> (UFC/100 ml)	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	Turbidez (NTU)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10 o inferior al límite de detección	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: <1 000 UFC/l cuando exista riesgo de aerosolización en invernaderos
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	Con arreglo a la Directiva 91/271/CEE del Consejo ¹ (anexo I, cuadro 1)	Con arreglo a la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	-	Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1.000			-	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10.000			-	



INTERNATIONAL STANDARD

ISO 16075-2

First edition
2015-08-15

- *Part 1: The basis of a reuse project for irrigation*
- *Part 2: Development of the project*
- *Part 3: Components of a reuse project for irrigation*

The following parts are under preparation:

- *Part 4: Monitoring*

ISO



Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects —

Part 2: Development of the project

*Lignes directrices pour l'utilisation des eaux usées traitées en
irrigation —*

Partie 2: Développement du projet

Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects —

Part 1. General aspects

Part 2: Development of the project

ISO



Table 1 — Suggested treated wastewater quality according to chemical, physical and biological parameters^{a)}

Cat.	Type of treated wastewater	BOD ^{b), i)}		TSS		Turbidity ^{c)}		Thermo-tolerant coliforms ^{d)}		Intestinal nematodes ^{e), l)}		Potential uses without barriers	Potential corresponding treatment
		mg L ⁻¹		mg L ⁻¹		NTU		no./100 ml		Egg L ⁻¹			
		Ave.	Max	Ave.	Max	Ave.	Max	95 %ile	Max	Ave.	Max		
A	Very high quality treated	≤5	10	≤5	10	<2	5	≤10 or below the	100	—	—	Unrestricted urban irrigation ^{l)} and agricultural	Secondary ^{f)} , contact filtration or membrane
B	High quality treated wastewater ^{d)}	≤10 mg/L	20 mg/L	≤10 mg/L	25 mg/L	—	—	≤200	1 000	—	—	Restricted urban irrigation and agricultural irrigation of processed food crops	Secondary ^{f)} , filtration ^{g)} and disinfection ^{h)}
C	Good quality treated wastewater	≤20 mg/L	35 mg/L	≤30 mg/L	50 mg/L	—	—	≤1 000	10 000	≤1	—	Agricultural irrigation of non-food crops	Secondary ^{f)} and disinfection ^{h)}



¿Qué propone la Comisión?

European Commission

- Introducción de **unos requisitos mínimos para la reutilización de las aguas residuales tratadas** procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, en relación con los elementos microbiológicos (por ejemplo, los niveles de la bacteria E. coli) y la frecuencia de los controles. La introducción de unos requisitos mínimos garantizará que el agua regenerada producida con arreglo a las nuevas normas sea segura para el riego.
- **Gestión de riesgos** para identificar cualquier riesgo adicional al que se deba hacer frente para que la reutilización del agua sea segura.
- Aumento de la **transparencia**. La población tendrá acceso a la información en línea sobre las prácticas de reutilización del agua en sus respectivos Estados miembros.



Plan de Gestión de Reutilización del Agua



EUROPEAN
COMMISSION

Artículo 5

Gestión de riesgos

1. Con el fin de producir y suministrar aguas regeneradas, el operador de la instalación de regeneración deberá efectuar la gestión de los riesgos en consulta con las siguientes partes:
 - a) el operador de la instalación o las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas que suministra(n) agua a una instalación de regeneración, si es distinto al operador de la instalación de regeneración;
 - b) el usuario o los usuarios final(es);
 - c) cualquier otra parte que el operador de la instalación de regeneración considere pertinente.

2. El operador de la instalación de regeneración deberá elaborar un plan de gestión de los riesgos de la reutilización del agua basado en las tareas clave de gestión de los riesgos establecidas en el anexo II. El plan de gestión de los riesgos de la reutilización del agua propondrá requisitos adicionales a los especificados en el anexo I necesarios para mitigar en mayor medida los riesgos y detectará, entre otros, los peligros, los riesgos y las medidas preventivas apropiadas.

3. La Comisión estará facultada para adoptar, de conformidad con el artículo 14, actos delegados que modifiquen el presente Reglamento con el fin de adaptar las tareas clave de gestión de riesgos que figuran en el anexo II al avance científico y técnico.

La Comisión estará también facultada para adoptar, de conformidad con el artículo 14, actos delegados que complementen el presente Reglamento, a fin de establecer las especificaciones técnicas de las tareas clave de gestión de riesgos que figuran en el anexo II.

European Commission



Plan de Gestión de Reutilización del Agua

Anexo II

Tareas clave de gestión de riesgos

1. **Describir el sistema de reutilización del agua**, desde el momento en que las aguas residuales entran en la instalación de tratamiento de aguas residuales urbanas hasta el punto de utilización, incluidas las fuentes de aguas residuales, las fases del tratamiento y las tecnologías de la instalación de regeneración, las infraestructuras de suministro y almacenamiento, el uso previsto, el lugar de utilización y las cantidades de aguas regeneradas que se van a suministrar. El objetivo de esta tarea es proporcionar una descripción detallada de todo el sistema de reutilización del agua.
2. **Detectar los peligros potenciales**, en particular la presencia de contaminantes y patógenos, **y el potencial de acontecimientos peligrosos** como los fallos en el tratamiento, fugas o contaminación accidental en el sistema de reutilización del agua descrito.
3. **Detectar los entornos, las poblaciones y los individuos en situación de riesgo** de una exposición directa o indirecta a los posibles peligros, teniendo en cuenta factores ambientales específicos, tales como la hidrogeología local, la topología, el tipo de suelo y la ecología, y factores relacionados con el tipo de cultivos y prácticas agrícolas. Por otra parte, deben tenerse en cuenta los posibles efectos negativos a largo plazo o irreversibles de la operación de regeneración del agua.
4. **Llevar a cabo una evaluación de riesgos que cubra tanto los riesgos medioambientales como los riesgos para la salud humana y animal**, teniendo en cuenta la naturaleza de los posibles peligros detectados, los entornos, las poblaciones y los individuos en riesgo de exposición a dichos peligros y la gravedad de sus posibles consecuencias, así como toda la legislación de la Unión y nacional pertinente, los documentos de orientación y los requisitos mínimos en relación con los alimentos y los piensos, y la seguridad de los trabajadores. La incertidumbre científica en la caracterización del riesgo deberá abordarse de conformidad con el principio de cautela.

European Commission



Plan de Gestión de Reutilización del Agua

ANEXO II: Gestión de Riesgos

Descripción del sistema de reutilización

Identificación de los peligros potenciales

Identificación riesgos sobre el entorno, las poblaciones y los individuos

Realizar una evaluación de riesgos que contemple a la vez los riesgos medioambientales y los riesgos para la salud humana y animal

Si necesario medidas más estrictas que las establecidas en el Anexo I

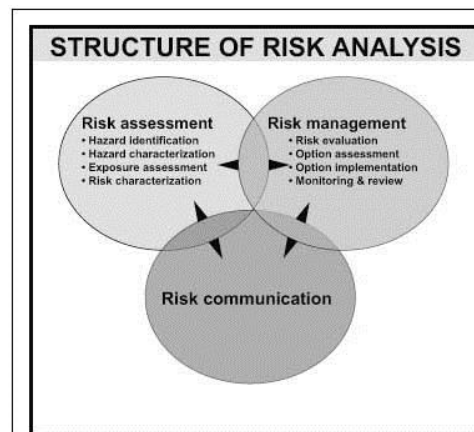
Medidas preventivas

Asegurar un sistema adecuado de sistemas de control y procedimientos

Asegurar un sistema de control ambiental que detecte cualquier efecto negativo

Asegurar un sistema apropiado para la gestión de incidentes y emergencias

Risk Assessment



Risk Assessment

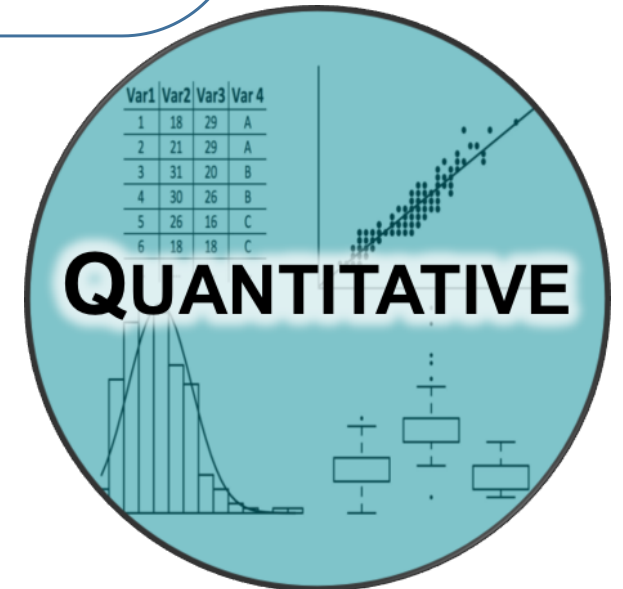
RISK ASSESSMENT

Hazard identification

Hazard characterization

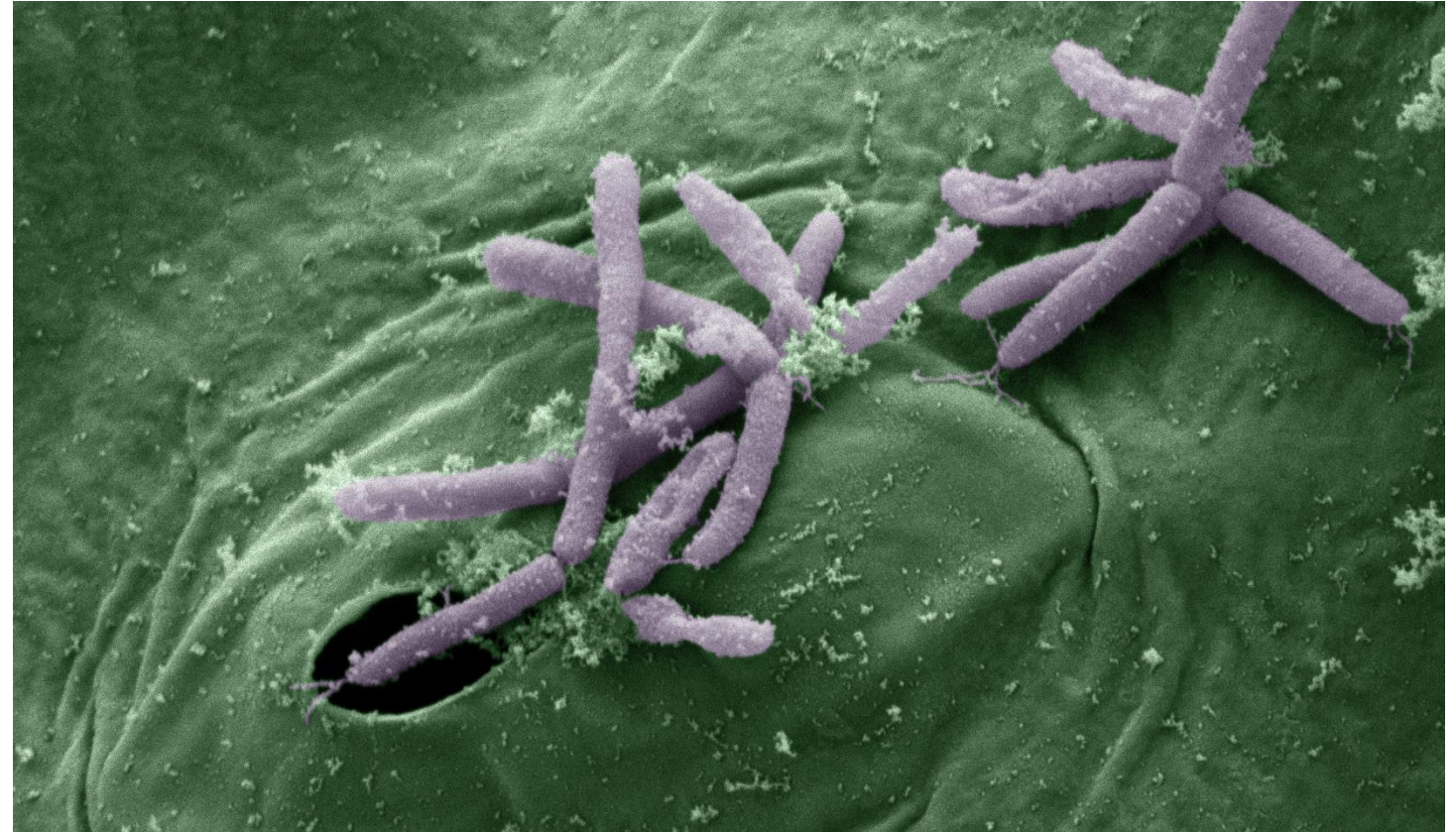
Exposure assessment

Risk characterization



Hazard Identification

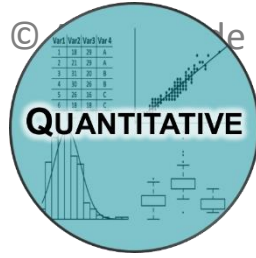
Risk Assessment



Hazard identification is part of the process used to evaluate if any particular situation, item, thing, etc. may have the potential to cause harm

Pseudomonas syringae on a leaf surface. Image by J. Kremer and Sheng Yang He

Hazard Characterization



Risk Assessment



<https://sciencefiles.org/>

Uniform

Pathogen	Food	Host

Human feeding trials are no longer ethical!

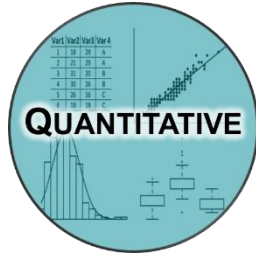
Dose Response Curve

Response

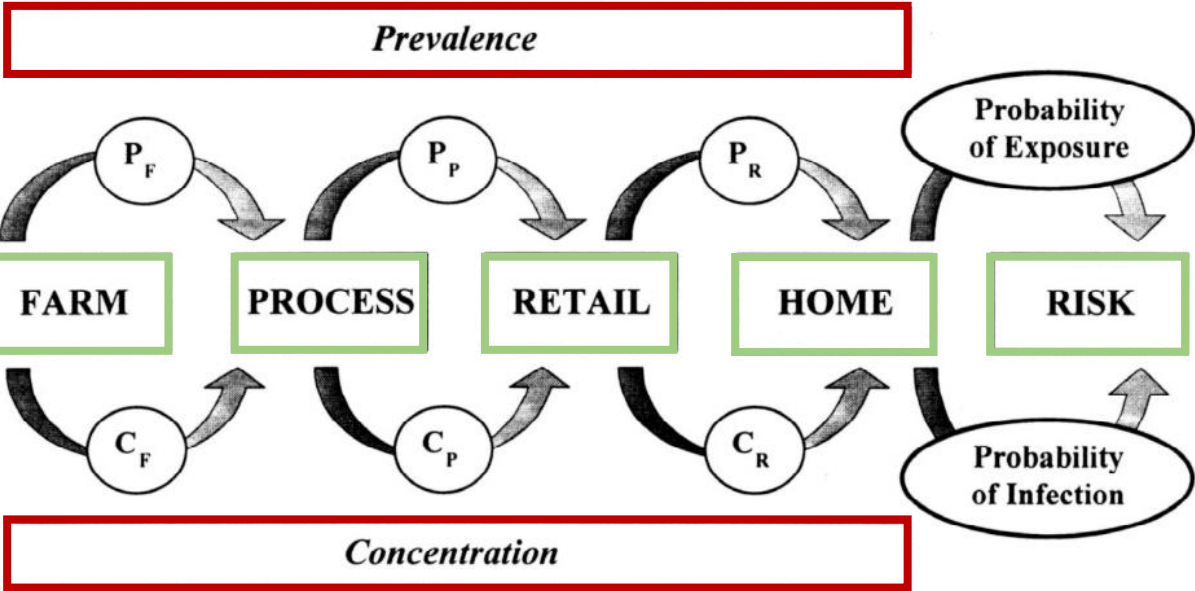
Dose

<https://slideplayer.com/>

Hazard characterization is a description of the relationship between levels of a pathogen consumed (dose) and the probability of subsequent development and severity of illness or other adverse health outcome (response).



Exposure Assessment



Risk Assessment

Exposure assessment is the process of estimating or measuring the magnitude, frequency and duration of exposure to an agent, along with the number and characteristics of the population exposed.

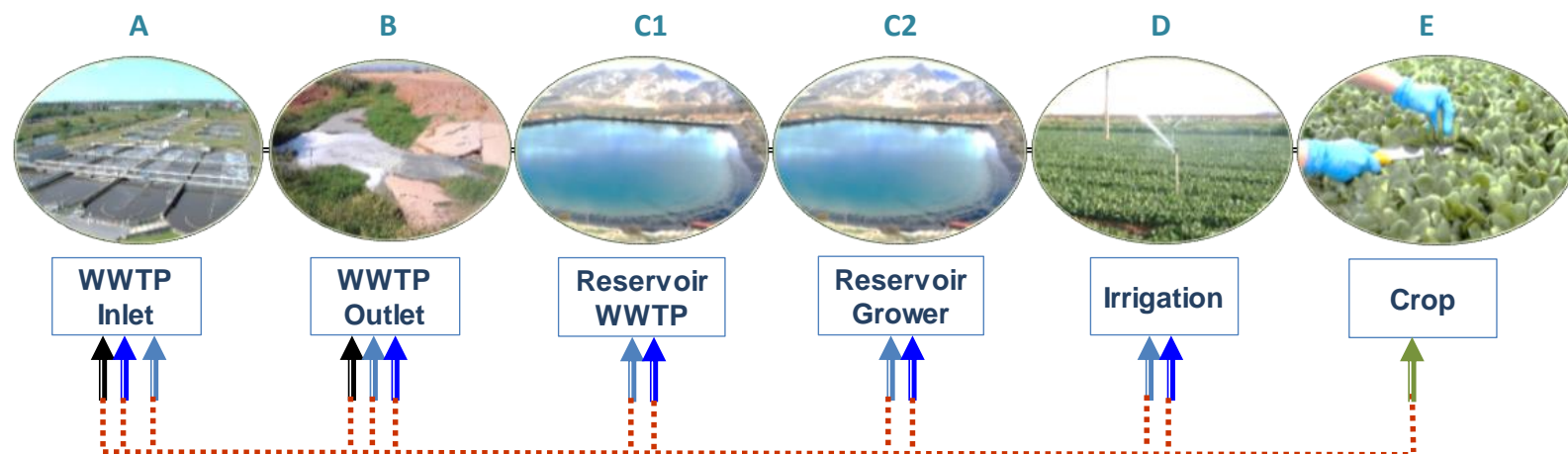
It describes the sources, pathways, routes, and the uncertainties in the assessment.





Quantitative Microbial Risks Assessment Associated to the Use of Reclaimed Water for Irrigation

Research Project



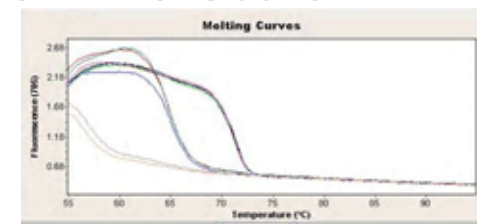
Needs data on Prevalence and Concentration

- *Low prevalence of pathogens*

Rely on indicator Microorganisms

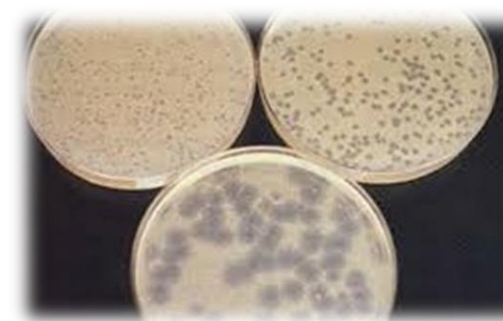
E. coli spp. – Fecal contamination

- *E. coli* Cultivable vs *E. coli* Molecular
- PMA (live vs death)

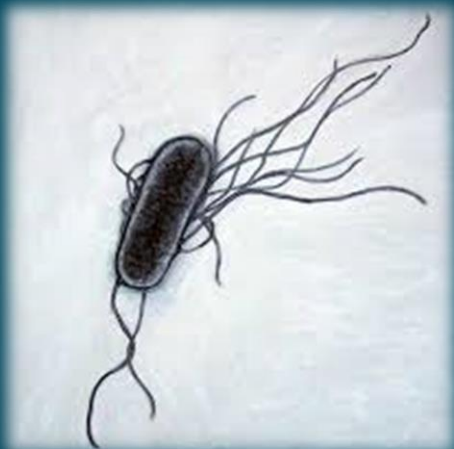


Bacteriophages – Fecal contamination

- Concentracion
- Infectivity



Research Project



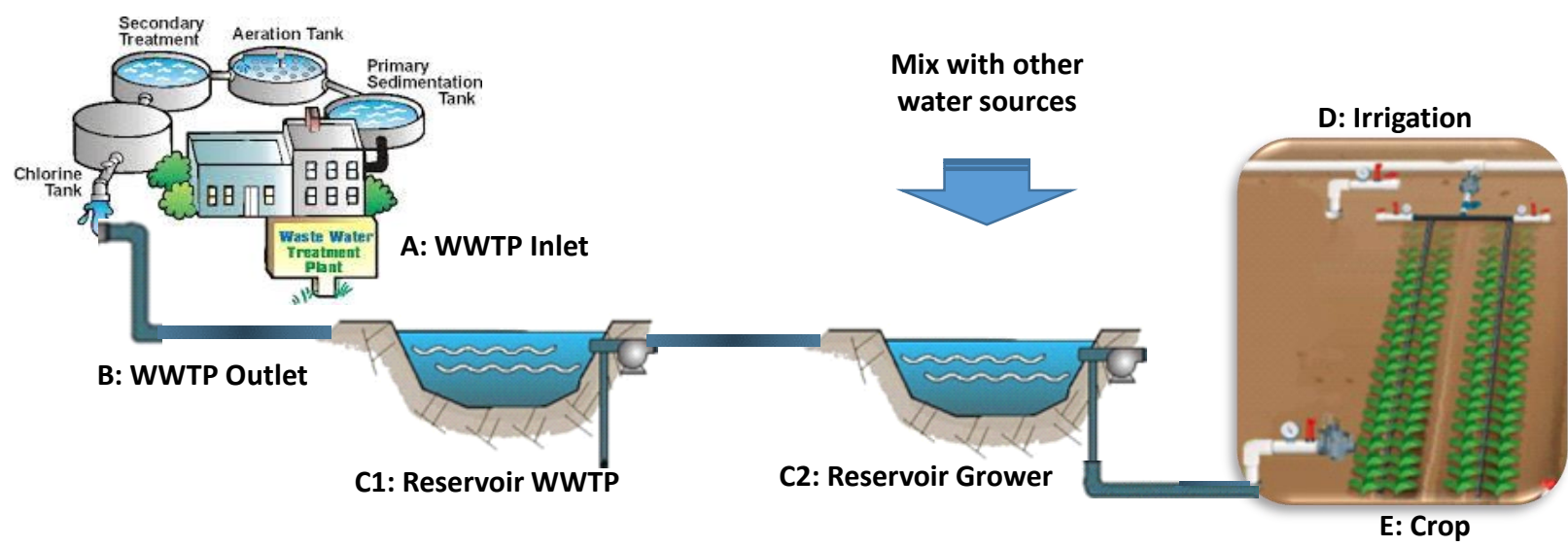
Quantitative Microbial Risks Assessment Associated to the Use of Reclaimed Water for Irrigation

Case studies:

- Tertiary treatments WWTP: UV-C vs Chlorine
- Irrigation systems: Drip, furrow and overhead

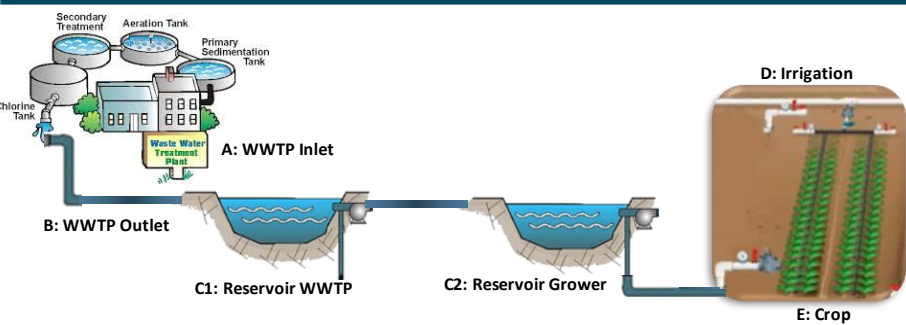


Research Project

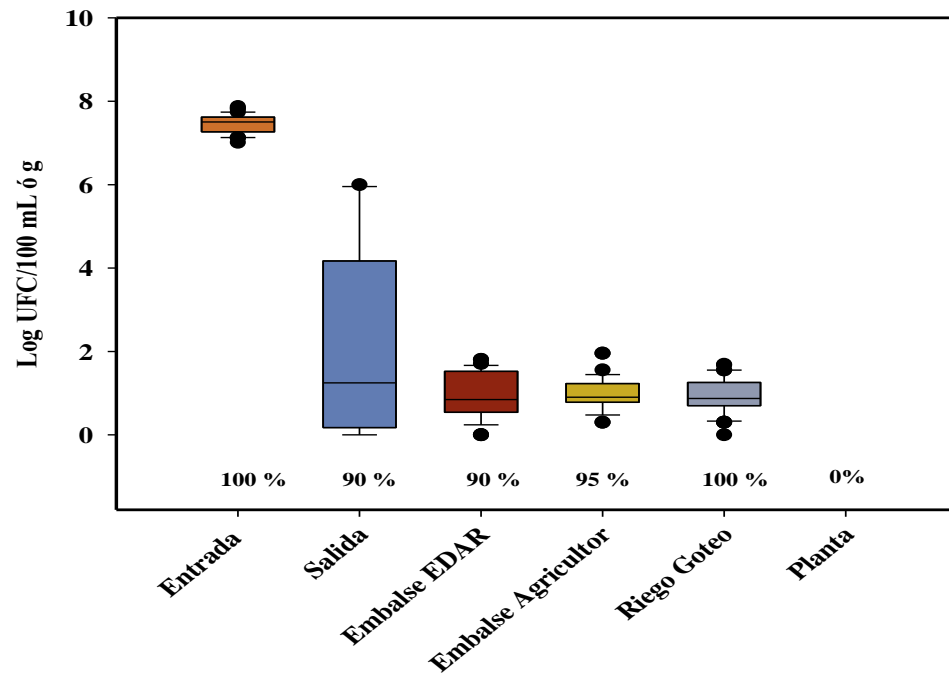


Quantitative Microbial Risks Assessment Associated to the Use of Reclaimed Water for Irrigation

Performance of WWTPs in the Region of Murcia (2017 – 2019)

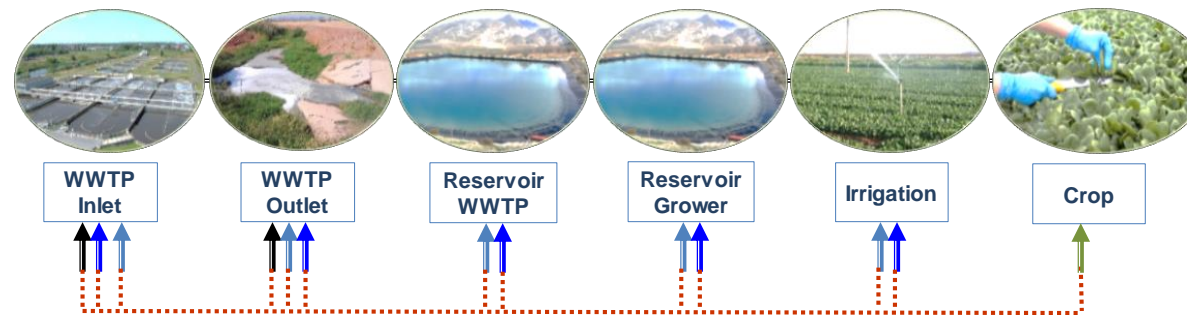


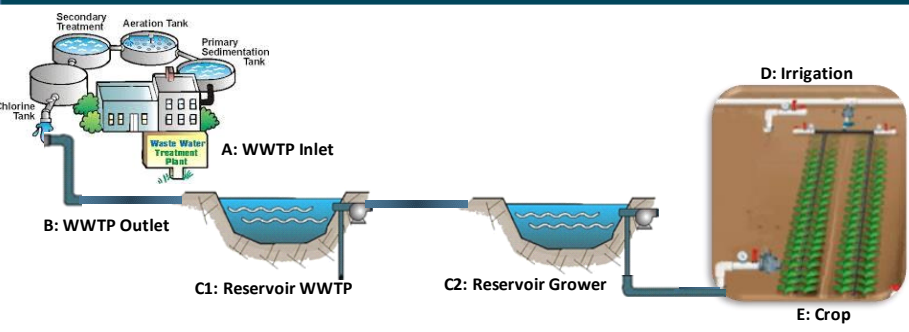
Research Project



n=545/570

Puntos de Muestreo





Research Project



IV
(Notices)

NOTICES FROM EUROPEAN UNION INSTITUTIONS, BODIES, OFFICES AND AGENCIES

Commission notice on guidance document on addressing microbiological risks in fresh fruits and vegetables at primary production through good hygiene

(2017/C 163/01)

Intended use of the water	Indicator of faecal contamination: <i>E. coli</i> (?)
Irrigation of FFVs likely to be eaten <u>uncooked</u> (i.e. ready-to-eat FFV) (irrigation water <u>comes into direct contact with the edible portion</u> of the FFV) Dilution or application of pesticide, fertiliser or agrochemicals and cleaning equipment for ready-to-eat FFV and direct contact.	100 CFU/100 ml



Brussels, 28.5.2018
COM(2018) 337 final

ANNEXES 1 to 2

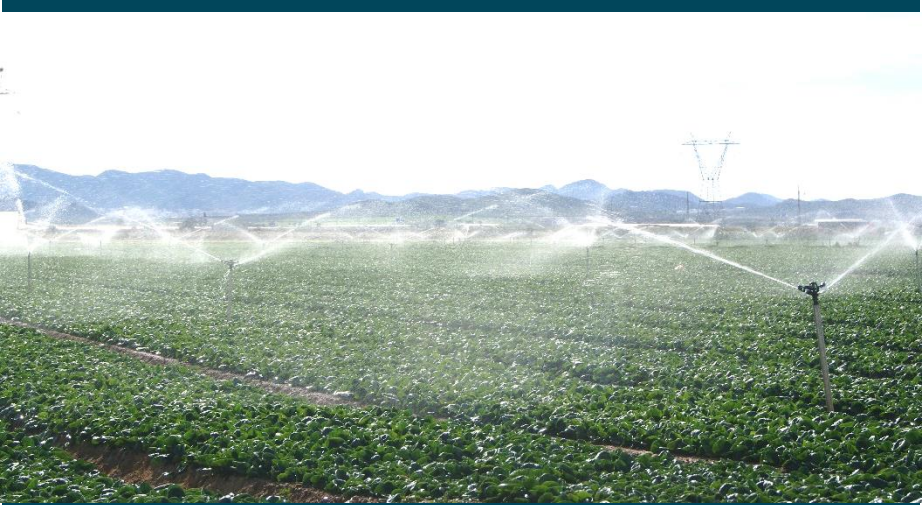
Reclaimed water quality class	Indicative technology target	Quality requirements				
		<i>E. coli</i> (cfu/100 ml)	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	Turbidity (NTU)	Other
A	Secondary treatment, filtration, and disinfection	≤10 or below detection limit	≤10	≤10	≤5	<i>Legionella</i> spp <1,000 cfu/l when there is risk of aerosolization in greenhouses

ANNEXES

to the

Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse

Evidencias científicas sobre los factores de riesgo



RISK MANAGEMENT FRAMEWORK

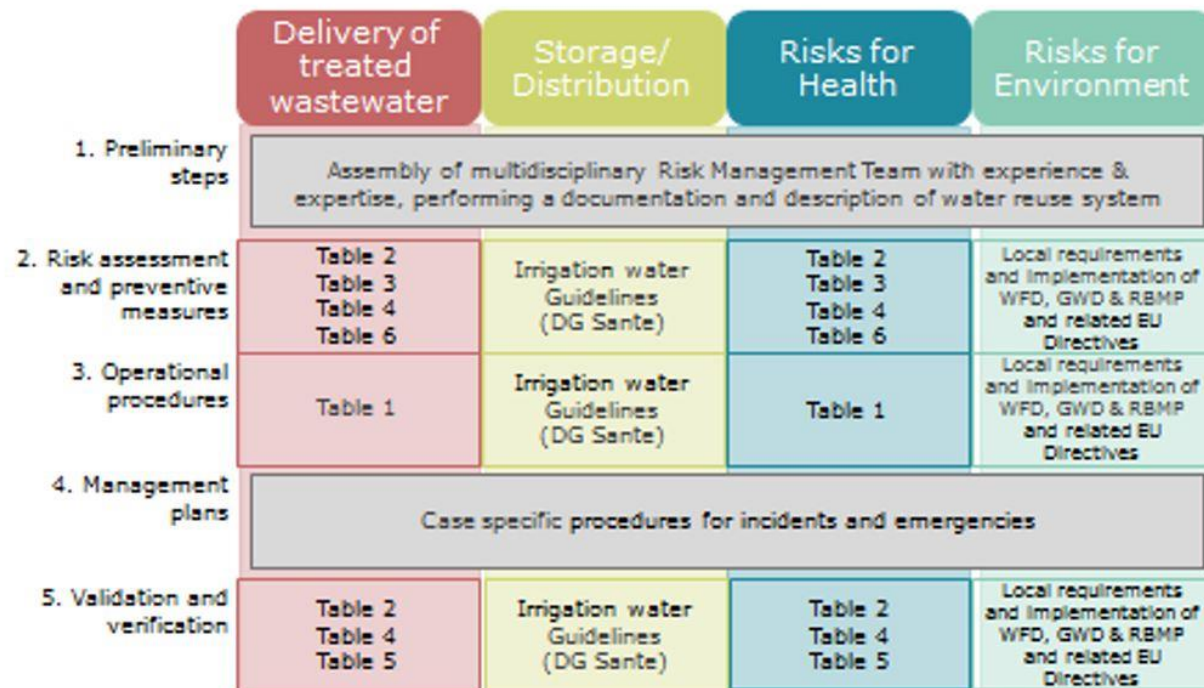
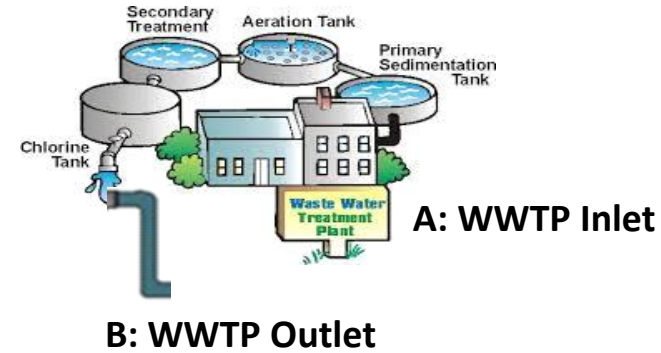
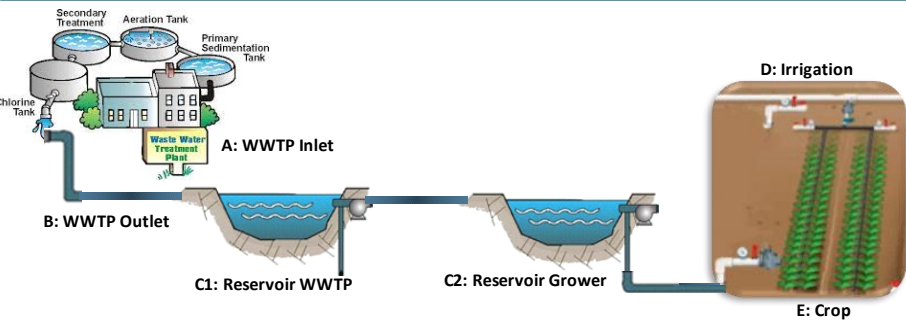


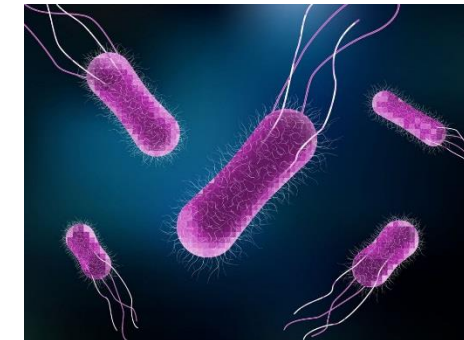
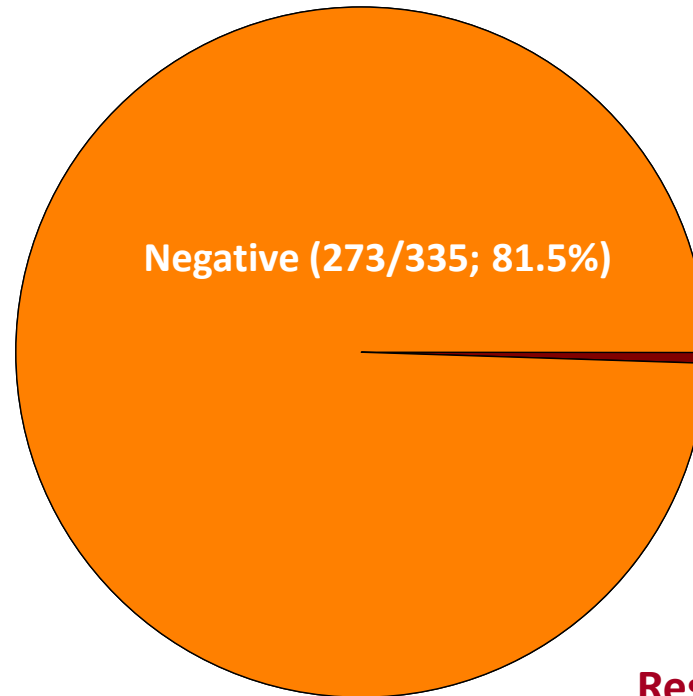
Figure 3 Visualization of applied risk management framework in conjunction with proposed mandatory minimum quality requirements and preventive measures for water reuse in agriculture.

Quantitative Microbial Risks Assessment Associated to the Use of Reclaimed Water for Irrigation



FOODBORNE PATHOGENS: Pathogenic bacteria

Research Project



Positive (62/335; 18.5%)

Inlet WWTP = 18.0% (60/335)

Outlet WWTP = 0.5% (2/335)

Rest of the samples (273) were negative

Risk Assessment

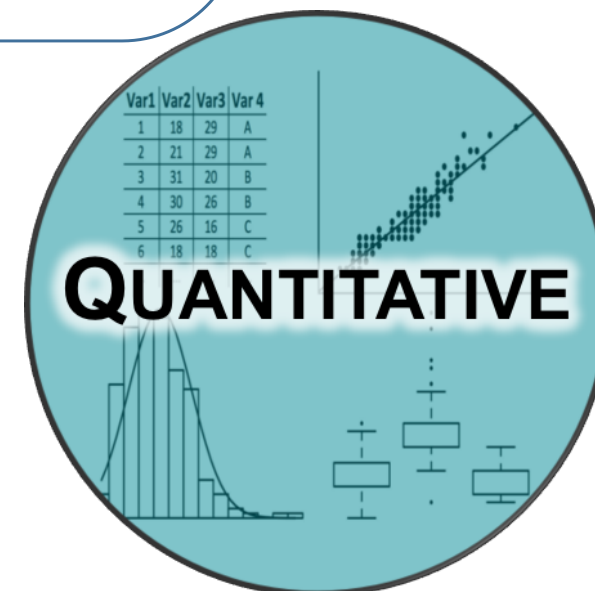
**RISK
ASSESSMENT**

Hazard identification

Hazard characterization

Exposure assessment

Risk characterization

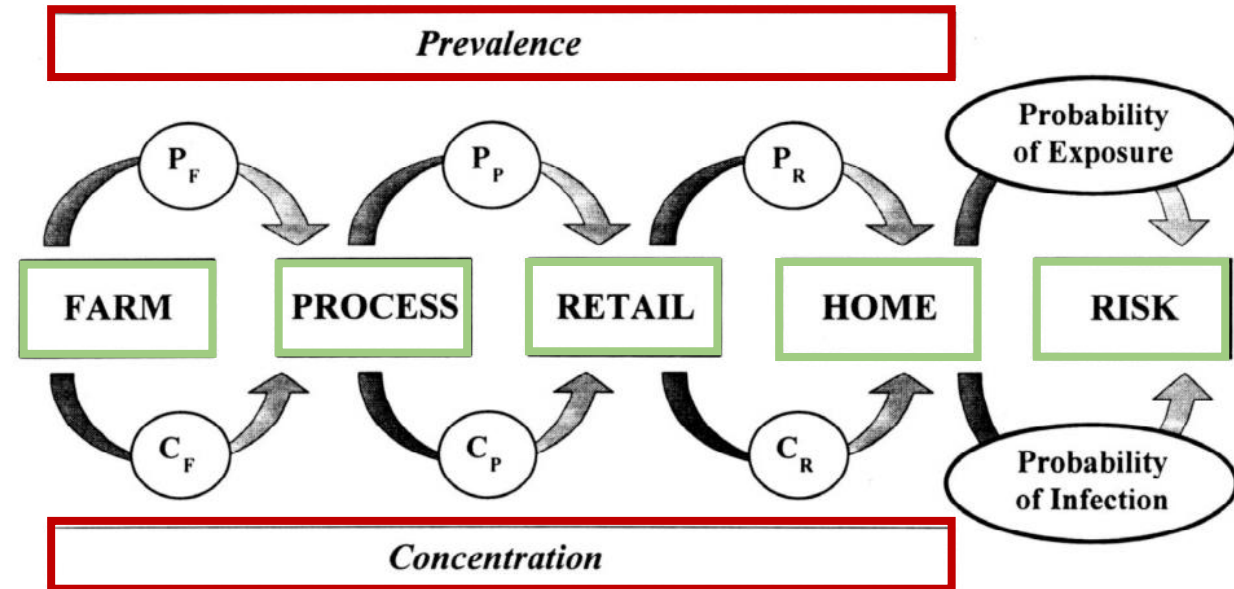


In collaboration with

- Pablo S. Fernández Escámez
- Alberto Garre
- Jose Alberto Egea

Risk Assessment

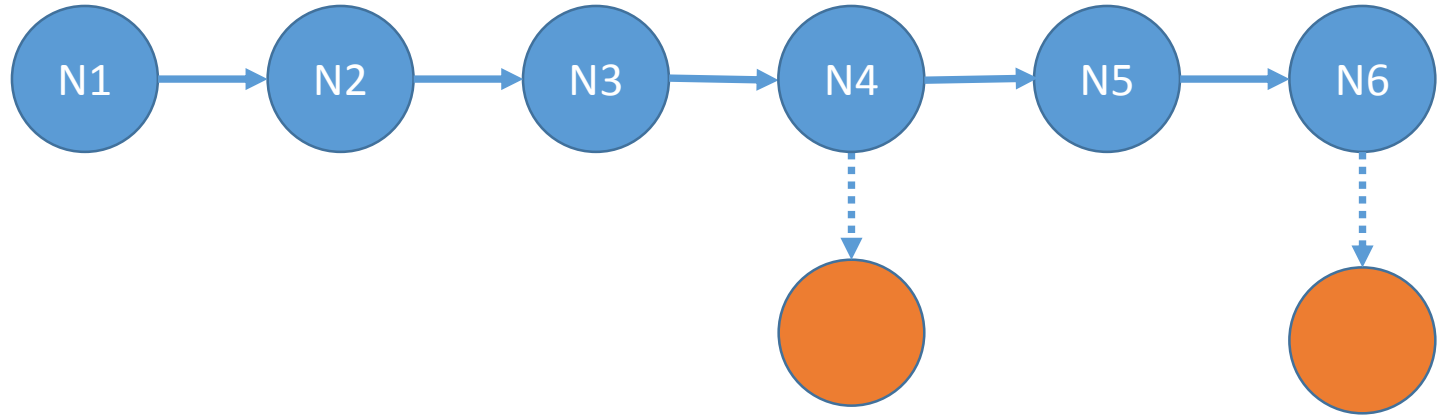
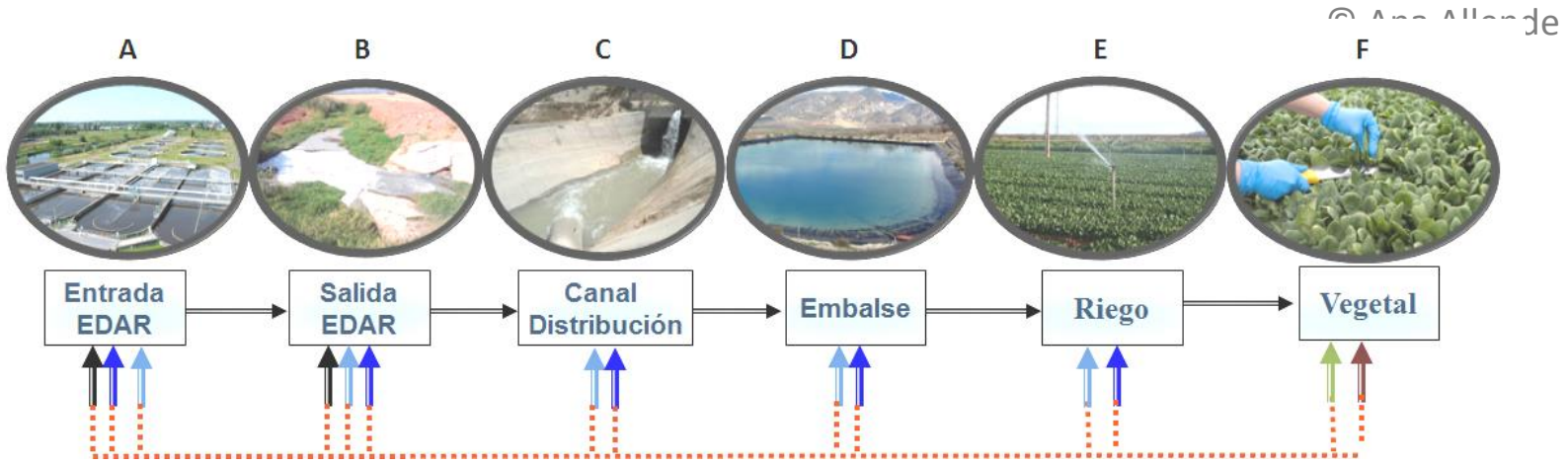
Quantitative Exposure Assessment



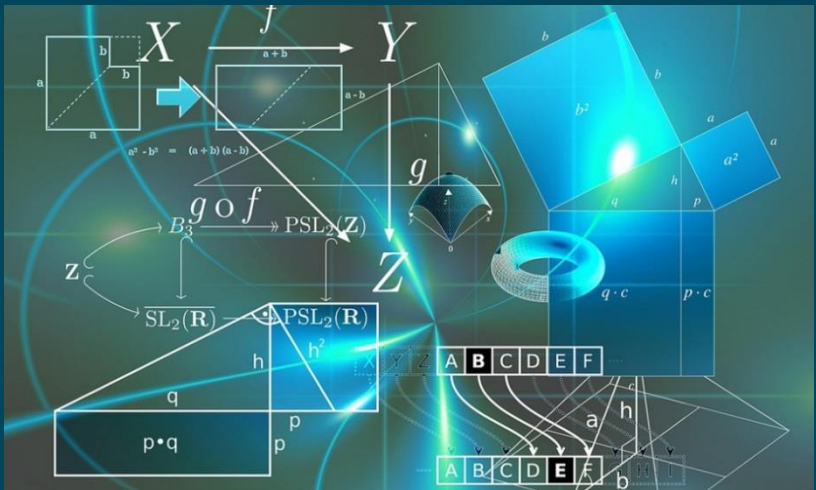
Monte Carlo simulations are used to model the probability of different outcomes in a process that cannot easily be predicted due to the intervention of random variables.

A Bayesian network: is a probabilistic graphical model (a type of statistical model) that represents a set of variables and their conditional dependencies via a directed acyclic graph (DAG).







Mathematical approach

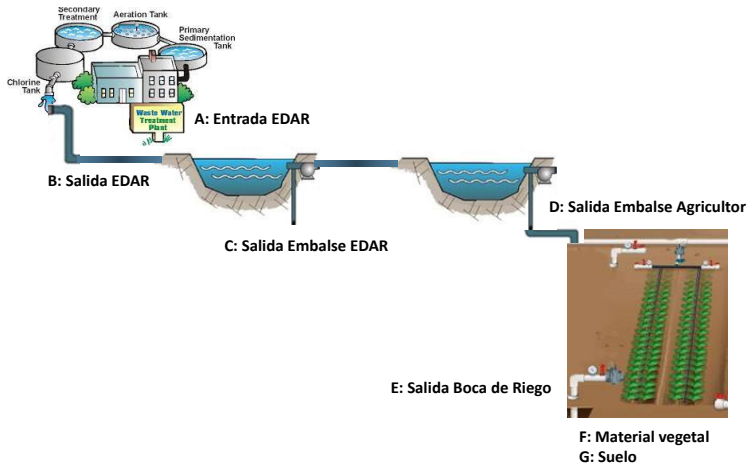


Known
----->

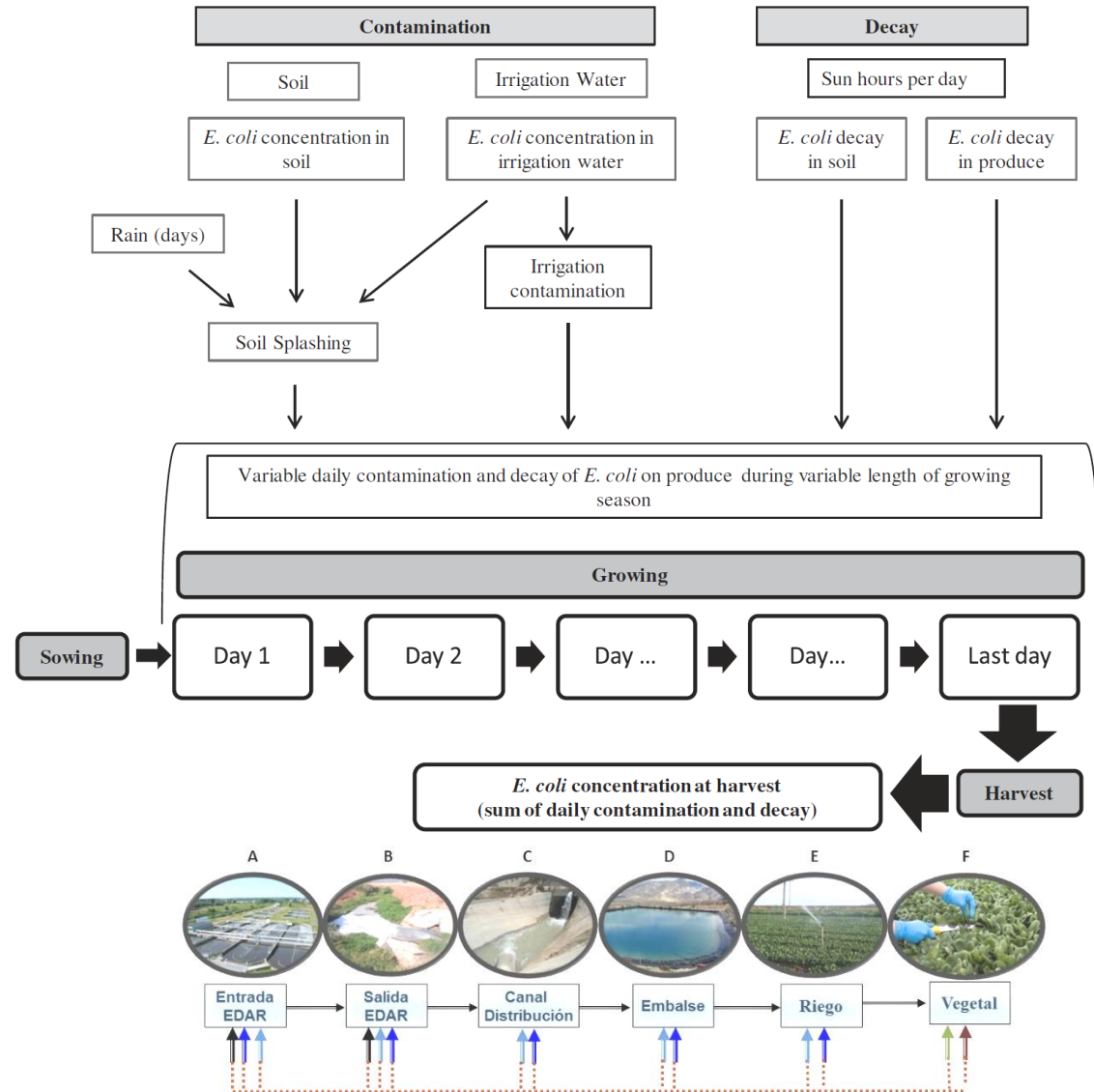
Estimated
----->

 Outcome of presence/absence test

 Microbial concentration



Prevalence / Concentration

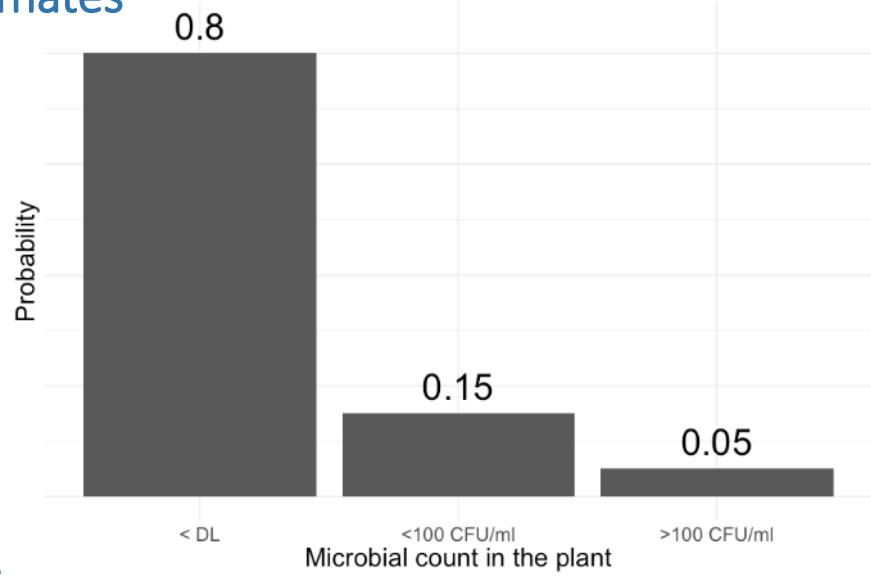


Research Project



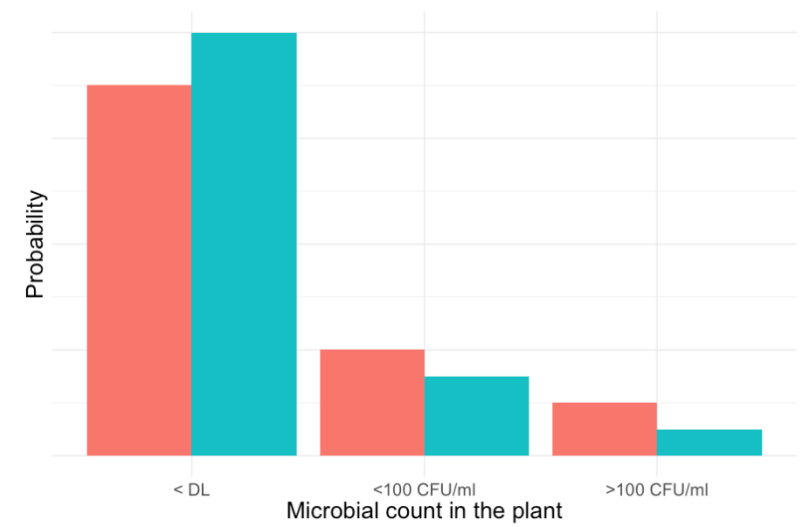
Preliminary Results & Outlook

Probability estimates

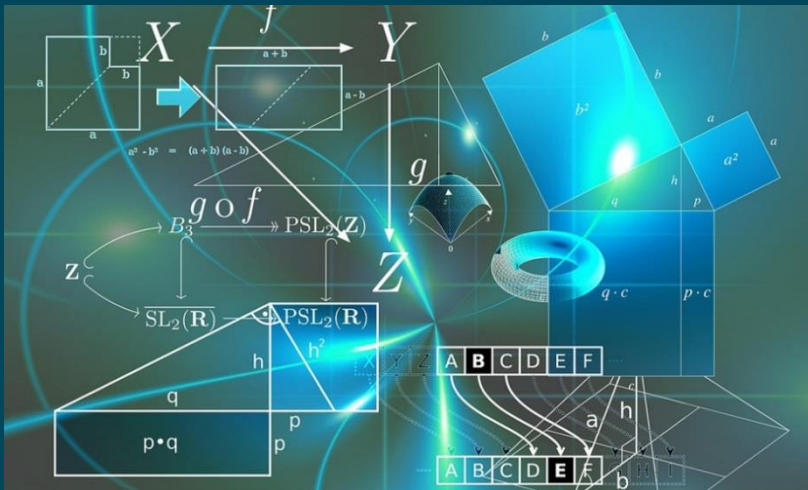


What-if scenarios

Alternative hypothesis
(e.g. high precipitation)

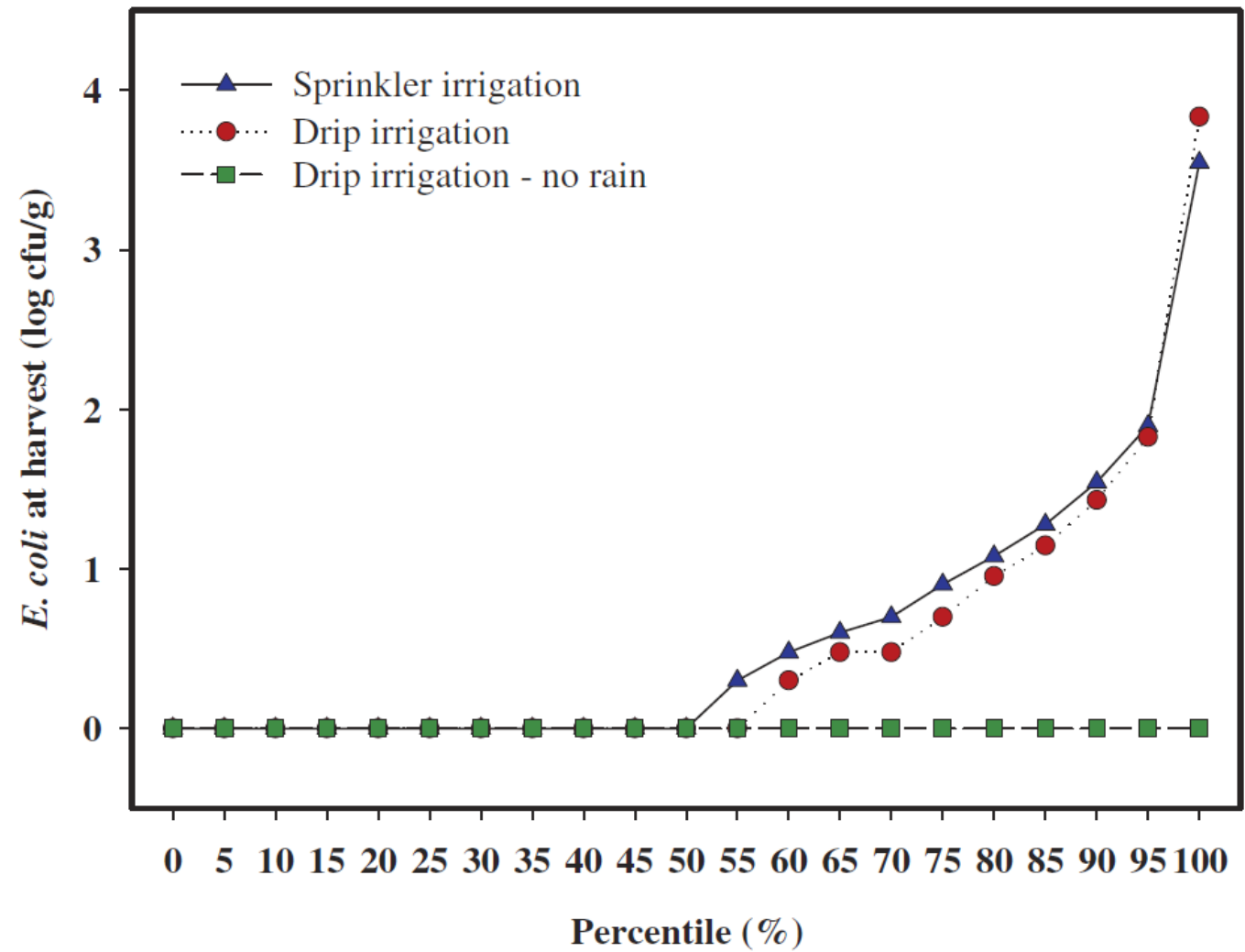


Mathematical approach

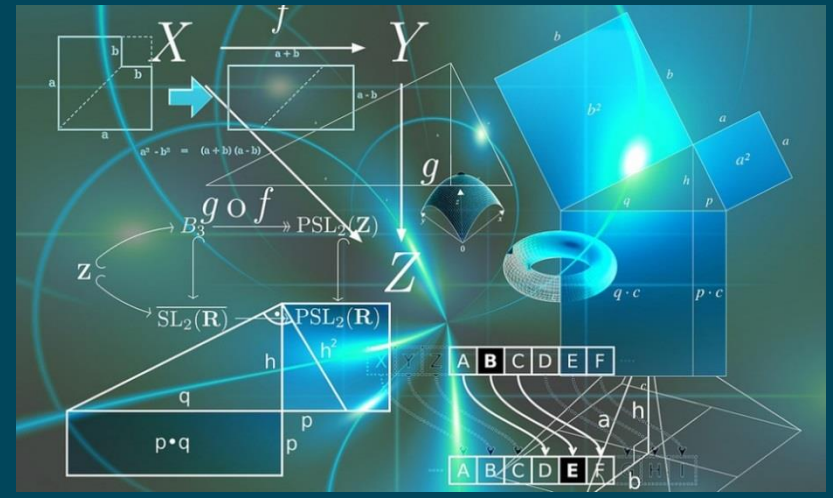


Preliminary Results & Outlook

Simulations & What-if scenarios



Mathematical approach



PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL CONTROL OFICIAL DE LA HIGIENE DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA AGRÍCOLA Y DEL USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS Versión 4

Programa de Control Oficial

¿Qué obligaciones tienen los agricultores en materia de Higiene?

El Real Decreto 9/2015 especifica en su artículo 4 las obligaciones de los agricultores en materia de Higiene de la Producción Primaria Agrícola:

- Los agricultores deberán notificar al órgano competente de la comunidad autónoma toda la información necesaria para su inscripción en el Registro General de la Producción Agrícola (REGPA): las explotaciones agrícolas de nueva constitución deberán notificar la información dentro del mes siguiente al inicio de su actividad. Igualmente, las explotaciones agrícolas que abandonen la actividad, deberán igualmente notificar dicha situación dentro del mes siguiente al cese de su actividad.

La Comunidad Autónoma de Andalucía está ultimando la puesta en marcha de la gestión del REGPA, cuyos datos estarán disponibles en la consulta pública de la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

- Los agricultores deberán cumplir con las obligaciones en materia de HIGIENE establecidas en el anexo I del Reglamento (CE) n.º 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril,



SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Reglamento 178/2002: Análisis de riesgo, principio de cautela, transparencia, comunicación, responsabilidad y trazabilidad

Reglamento 852/2004: Artículo 4. Requisitos generales y específicos en materia de higiene

Reglamento 853/2004: Normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal

Reglamento 852/2004: Artículo 5. Sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico



Fundamento Jurídico del SGSA



**PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL
CONTROL OFICIAL DE LA HIGIENE DE LA PRODUCCIÓN
PRIMARIA AGRÍCOLA Y DEL USO DE PRODUCTOS
FITOSANITARIOS EN EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS**

Versión 4

**MODELO DE ACTA DE CONTROL DOCUMENTAL
EN EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS**

COMPLETA 2019

**MODELO DE ACTA DE CONTROL “IN SITU” EN
EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS**

COMPLETA 2019

**MODELO DE ACTA DE TOMA DE MUESTRAS EN
EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS**

2019

**Programa de Control
Oficial**



Producción Primaria

PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO CON RESPECTO A PATÓGENOS MICROBIANOS EN FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS IDENTIFICADOS POR LA EFSA

Diagrama n.º 1



Cuáles son los factores de riesgo más relevantes?





COEXISTENCIA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y EL USO DE LAS AGUAS REGENERADAS: NORMATIVA ACTUAL Y FUTURA

Ana Allende
aallende@cebas.csic.es



Quality, Safety and Bioactivity
of plant foods

