



**¡CON EL AGUA AL CUELLO!**

**6 DE JUNIO 2024**

*en motivo del*

DÍA MUNDIAL DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

SALA MARIÀ VILA D'ABADAL  
Edificio El Sucre

Plaza 1 de Octubre, 08500 Vic, BCN



## ***Sostenibilidad y Riesgos Microbiológicos: El papel del ciclo del agua en la producción de vegetales frescos***

**Ana Allende**

Microbiology and Quality of Fruit and Vegetables  
CEBAS-CSIC



EMERGENCIA CLIMÁTICA

La declaración de

# Cataluña entrará en fase de emergencia por sequía. ¿Cómo me afectarán las restricciones?

Cataluña entrará en fase de emergencia por sequía. Estas serán las nuevas medidas en instalaciones deportivas, piscinas y jardines, entre otros.

Paula Mateu

PERIODISTA ESPECIALIZADA EN MEDIO AMBIENTE

Actualizado a 10 de abril de 2024, 13:33

Guardar



Compartir



## La lucha por el agua en C parcelas sin cultivar, pero

Madrid, España – Cataluña completa la segunda semana autoridades han puesto el foco en el derroche de agua abren los grifos para llenar piscinas y regar jardines urt comenzado a multar el despilfarro. Paralelamente, en e las restricciones de riego.

Primera modificación: 25/08/2023 - 23:15 5 min



eco a su paso por Peralada, Girona. (EFE/David Borrat)

CATALUÑA · GENERALITAT · BARCELONA · TARRAGONA · GIRONA · LLEIDA · QUADERN · ÚLTIMAS NOTICIAS

## agrícola: un agujero de 25 millones en los cereales y el temor a perder la campaña de fruta

La carencia de lluvias y las restricciones al riego siembran de incertidumbres las cosechas



Agencia Europea de Medio Ambiente



## Los recursos de agua en Europa: cómo hacer frente a la escasez de agua y la sequía

### 2.4 Métodos alternativos de abastecimiento

Todos los métodos utilizados habitualmente para garantizar el suministro de agua — los embalses, los trasvases entre cuencas y la desalinización— tienen impactos ambientales negativos (como se explica en el capítulo 3); por lo tanto, la expansión continuada de los embalses y trasvases no es particularmente sostenible a largo plazo. De ahí que en los últimos años hayan cobrado cada vez mayor importancia otros métodos alternativos potencialmente más sostenibles, incluyendo la recogida de aguas pluviales, la reutilización de aguas residuales depuradas y la reutilización de aguas grises (aguas residuales domésticas, salvo las de los retretes). Aunque ninguno de estos métodos conlleva una disminución del consumo, todos ellos pueden frenar la extracción desde las fuentes convencionales.

La **economía circular** es un modelo de producción y consumo que prima el aprovechamiento de recursos y la reducción de las materias primas (**compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar** materiales y productos existentes todas las veces que sea posible).



La **economía circular** es un pilar fundamental del Pacto Verde Europeo, la estrategia de crecimiento de la UE para alcanzar la **neutralidad climática antes de 2050**.

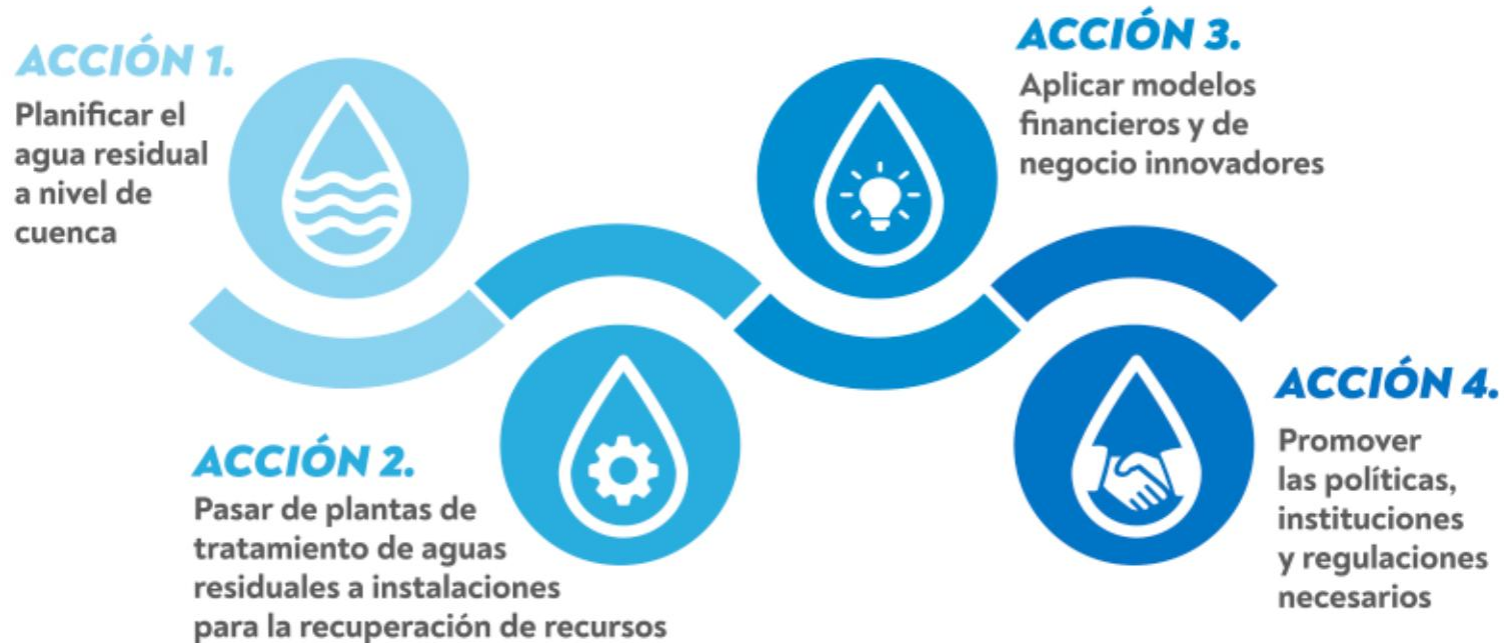
### Metas del Pacto Verde Europeo



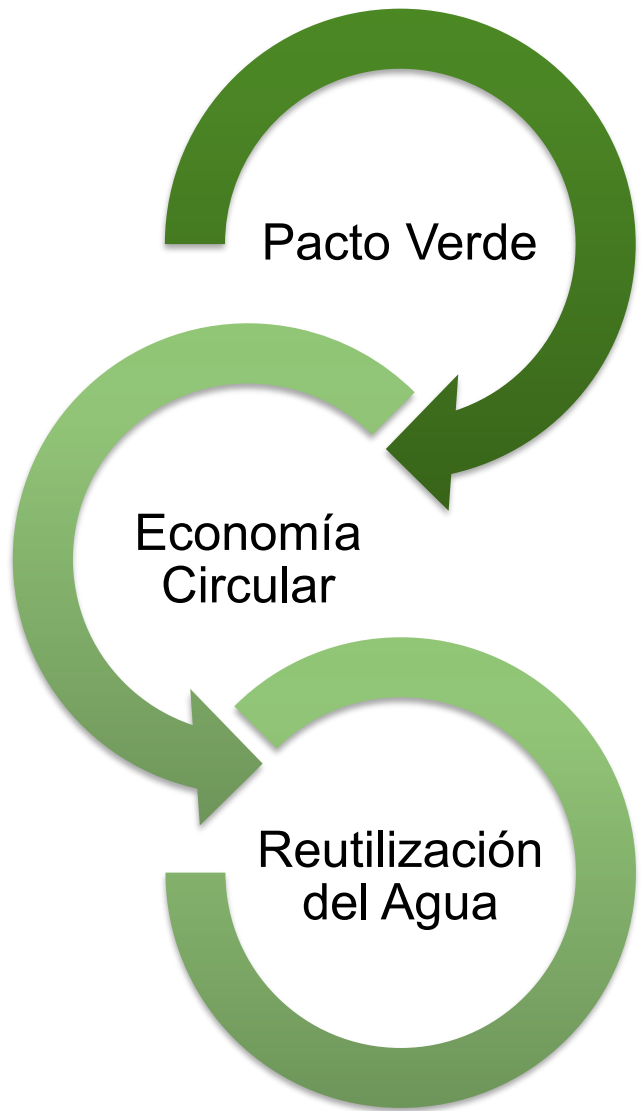
## LA ECONOMÍA CIRCULAR DEL AGUA

es un modelo de producción que aboga por la regeneración y reutilización del agua.

### Agua Residual: De Residuo a Recurso



El tratamiento y la reutilización de agua regenerada pasa por eliminar los riesgos para la salud humana y el medioambiente que se pueden derivar de su uso.



El tratamiento y la reutilización de agua regenerada pasa por eliminar los riesgos para la **salud humana y el medioambiente** que se pueden derivar de su uso.

## El agua en la Seguridad Alimentaria

- El agua tiene un papel importante en todas las etapas de la cadena alimentaria
- Se utiliza como ingrediente, en contacto directo e indirecto (por ejemplo, lavado, enfriamiento del producto o limpieza de superficies de equipos en contacto) **y para la higiene y saneamiento.**
- **Necesidad de garantizar su seguridad y calidad**, ya que puede ser un portador para la transmisión de enfermedades, contaminación o atributos sensoriales no deseados.



## Calidad y Seguridad del uso del agua en los alimentos

- En la Legislación se indica que: **Se debe utilizar agua potable o “agua limpia”**.

30.4.2004

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 139/1



I

*(Actos cuya publicación es una condición para su aplicabilidad)*

**REGLAMENTO (CE) N° 852/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO  
Y DEL CONSEJO  
de 29 de abril de 2004**

relativo a la higiene de los productos alimenticios

**ANEXO I**

**ANEXO II**

**PRODUCCIÓN PRIMARIA**

**PARTE A: DISPOSICIONES GENERALES DE HIGIENE APLICABLES A LA PRODUCCIÓN  
PRIMARIA Y A LAS OPERACIONES CONEXAS**

**REQUISITOS HIGIÉNICOS GENERALES APLICABLES A TODOS LOS OPERADORES DE  
EMPRESA ALIMENTARIA  
(EXCEPTO SI ES DE APLICACIÓN EL ANEXO I)**

- Los operadores de empresa alimentaria deberán asegurarse, en la medida de lo posible, de que los productos primarios estén protegidos contra cualquier foco de contaminación teniendo en cuenta cualquier tipo de transformación a que se sometan posteriormente los productos primarios.

# Calidad y Seguridad del uso del agua en los alimentos

5. Los operadores de empresa alimentaria que produzcan o cosechen productos vegetales deberán adoptar las medidas adecuadas siguientes, según corresponda:

- a) mantendrán limpios y, cuando sea necesario, tras la limpieza, desinfectarán adecuadamente las instalaciones, equipo, contenedores, cajas, vehículos y embarcaciones;
- b) garantizarán, cuando sea necesario, unas condiciones higiénicas en la producción, el transporte y el almacenamiento de productos vegetales, así como la limpieza de los mismos;
- c) utilizarán agua potable o agua limpia cuando sea necesario para evitar la contaminación;
- d) garantizarán que el personal que manipule productos alimenticios se halle en buen estado de salud y reciba formación sobre riesgos sanitarios;
- e) evitarán en la medida de lo posible que los animales y las plagas provoquen contaminación;

REGULATION (EC) No 853/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT  
AND OF THE COUNCIL  
of 29 April 2004



- f) almacenarán y manipularán los residuos y sustancias peligrosas de forma tal que se evite la contaminación;
- g) tendrán en cuenta los resultados de todos los análisis pertinentes efectuados en muestras tomadas de plantas u otras muestras que tengan importancia para la salud humana; y
- h) utilizarán correctamente los productos fitosanitarios y los biocidas, tal como lo requiere la legislación pertinente.

1. Environmental  
Factors incl. animal  
reservoirs

2. Fertilizers and  
phyto-sanitary  
products

3. Water

4. Staff hygiene and  
health status

5. Hygiene  
conditions at  
primary production

## Calidad y Seguridad del uso del agua en los alimentos

El agua es un **recurso cada vez más escaso** en todo el mundo y **no siempre los productores y procesadores de alimentos van a tener acceso a fuentes de agua seguras**, o el acceso puede ser limitado.

**FLEXIBILIDAD**

**CHALLENGE**

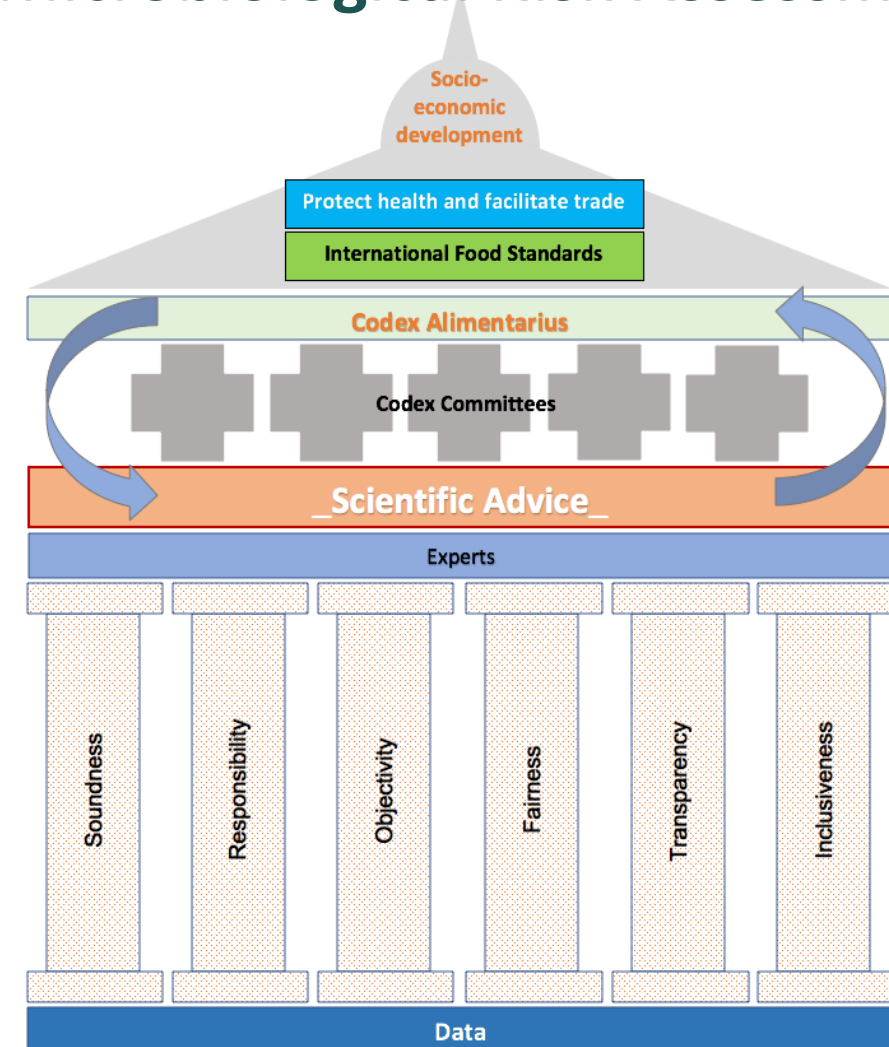
Transformar la definición actual de la legislación y del Codex de **agua limpia**:

**'agua que no compromete la seguridad de los alimentos en el contexto de su uso'**

en una guía operativa para el uso y reutilización del agua por parte de los productores y procesadores de alimentos

## JEMRA: Joint FAO/WHO Expert Meeting on Microbiological Risk Assessment

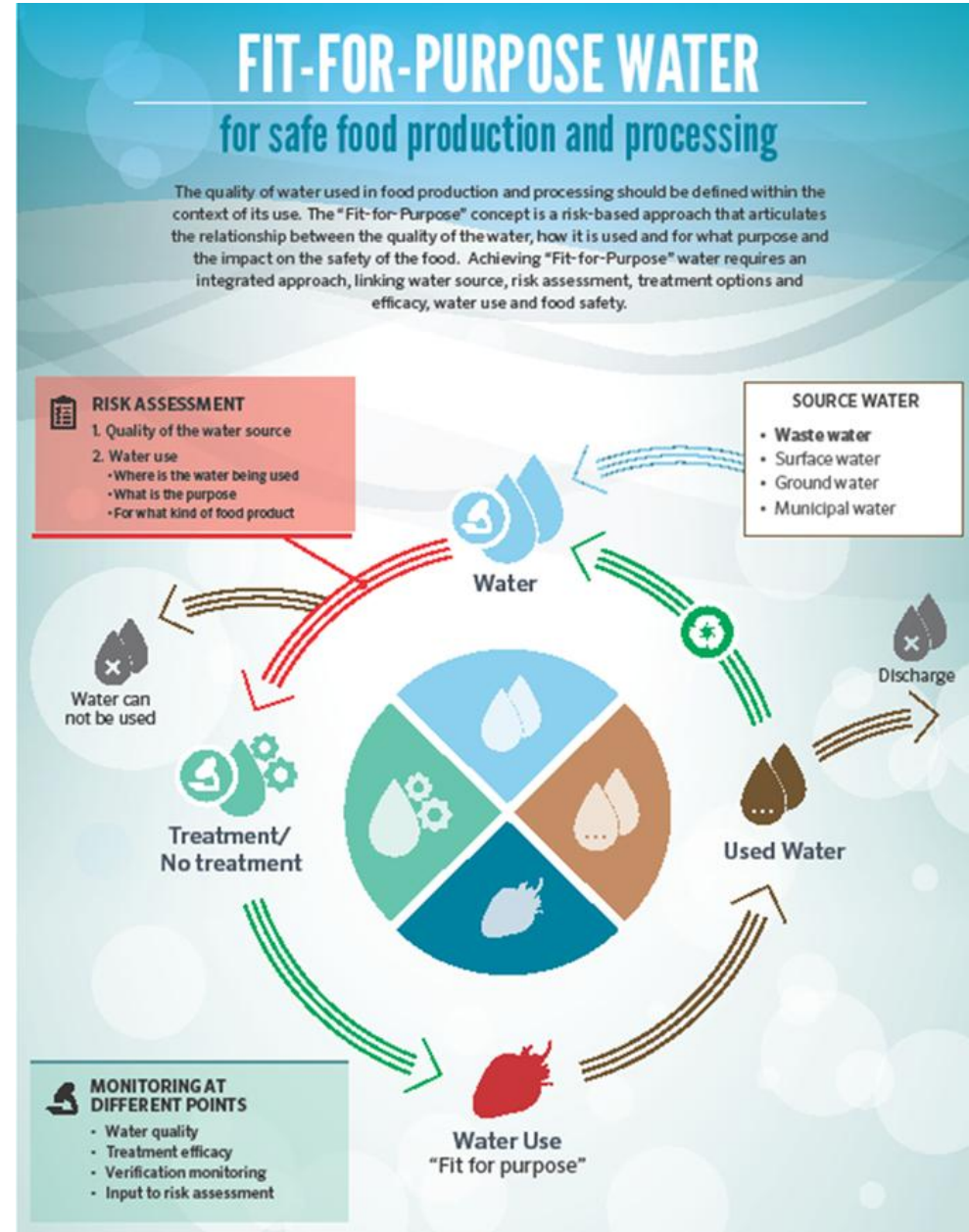
- **El Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH)** señaló la importancia de la calidad del agua en la producción y el procesamiento de alimentos (48ª sesión en noviembre de 2016)
- **Solicitó al JEMRA** que proporcionara **orientación** sobre el procesamiento del agua, en particular, 'agua limpia' para el riego, agua de mar limpia y sobre la reutilización segura del agua



## Recomendaciones del JEMRA:



Adobe Stock | #605857795



## Recomendaciones del JEMRA:

- ENFOQUE BASADO EN EL ANÁLISIS DE RIEGOS para el uso seguro del agua.
- En lugar de especificar el uso de agua potable (u casos otros tipos de calidad del agua),  
se debe **utilizar un enfoque basado en el riesgo y la evaluación de la aptitud del agua para el uso previsto.**

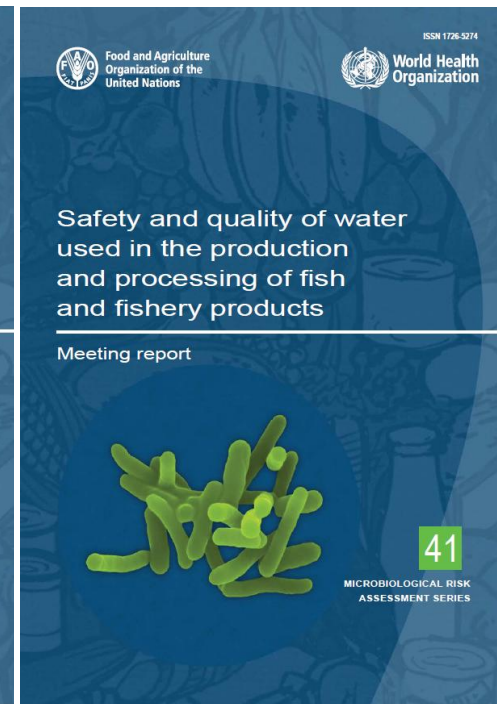
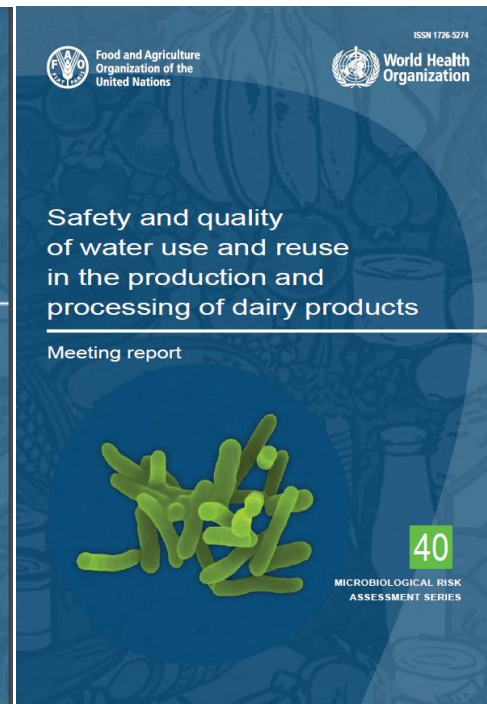
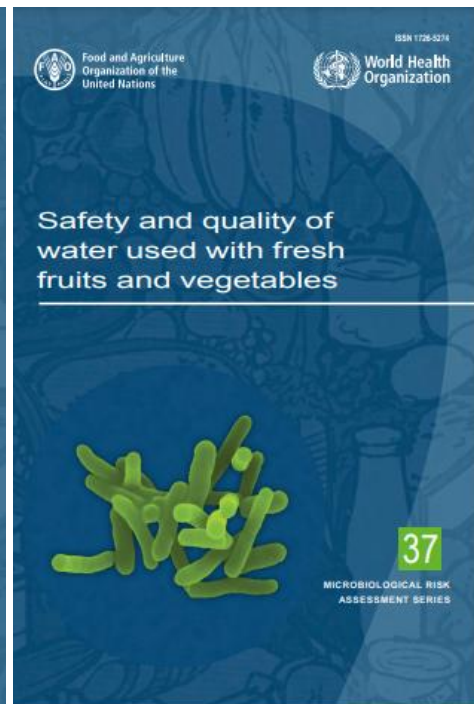
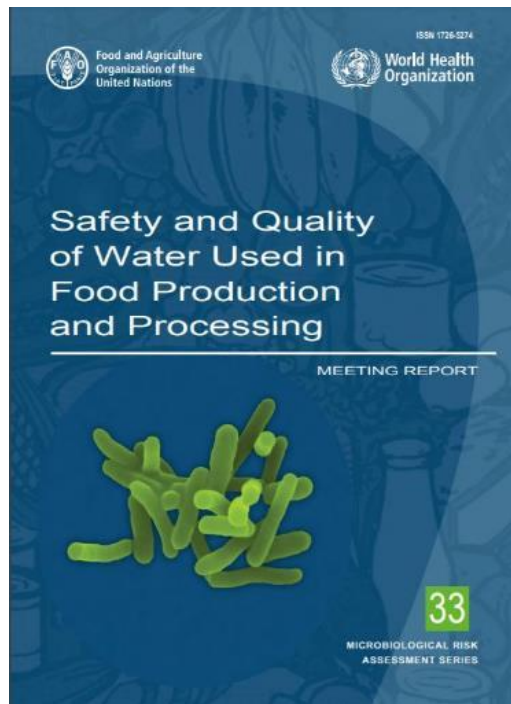
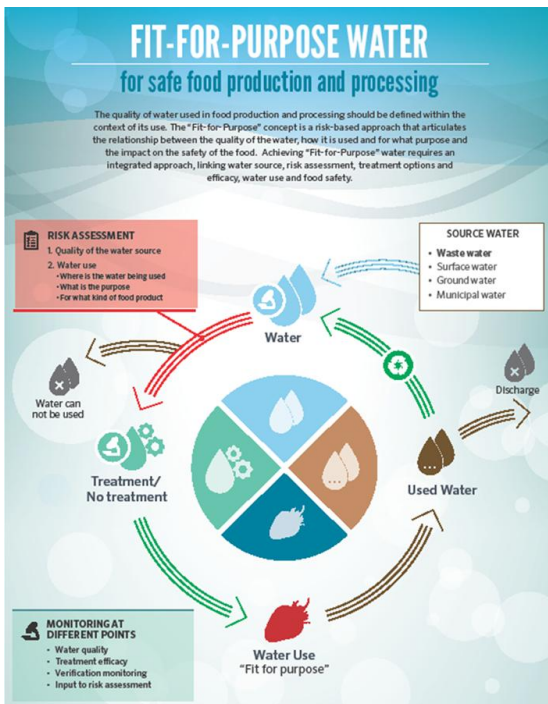
Fit-for-Purpose

Risk assessing risk at  
local level is needed

Select the best procedure  
to assess the risk

One Global definition is  
not feasible

# JEMRA: Joint FAO/WHO Expert Meeting on Microbiological Risk Assessment



2017 meeting  
and infographic

2018 meeting  
2019 report

2019 meeting  
2021 report

2021 meeting  
2022/2023 report



## El nuevo marco del Codex Alimentarius para la reutilización segura del agua en la producción y el procesamiento

### Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing

33

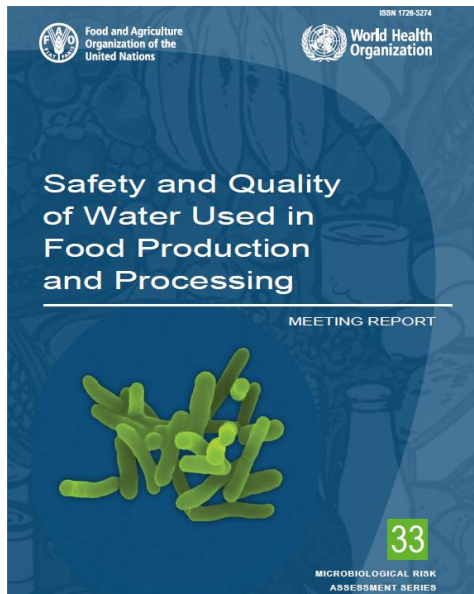
MICROBIOLOGICAL RISK  
ASSESSMENT SERIES

- 1 Key elements relevant for safe water use as part of a food safety management programme in food production
- 2 Water use in different sectors: Fresh produce
- 3 Water use in different sectors: Fishery products
- 4 Water use in different sectors: Reuse of water in an establishment
- 5 Risk assessment
- 6 Decision trees: Reports from the meeting breakout groups

# 1 Key elements relevant for safe water use as part of a food safety management programme in food production

## a. The concept of “clean water” as fit for purpose

The requirements for water quality use along the food chain must be considered in context, taking into account the purpose of the water use, potential hazards associated with the water use and whether there is any subsequent measure to decrease the potential for contamination further along the food chain. The availability of water and water quality are different in each country, region, context, setting and food establishment, and improvement in water quality should be incremental, as proposed in WHO's approach to drinking water safety. While water quality will be different in each context, it can be fit to use for certain purposes. Deciding whether water is fit for purpose, assessment of the source water, potential hazards linked to this water source, treatment options and their efficacy, multiple barrier processes and the end use of the food product (e.g. if eaten raw) must be considered.



# Uso y reutilización del agua en diferentes sectores

## PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

CXC 1-1969

Adoptados en 1969. Enmendados en 1999. Revisados en 1997, 2003, 2020, 2022\*.  
Correcciones editoriales en 2011.

### 13.3 Agua

El agua, así como el hielo y el vapor de agua, deberían ser aptos para su uso previsto según un enfoque basado en el riesgo<sup>6</sup>. No deberían causar contaminación de los alimentos. El agua y el hielo deberían almacenarse y manipularse de manera que no se contaminen, y la generación de vapor que entre en contacto con los alimentos no debería dar lugar a su contaminación. El agua que no es apta para el uso en contacto con los alimentos (por ejemplo, parte del agua utilizada para el control de incendios y para el vapor que no entra en contacto directo con los alimentos) debe tener un sistema separado que no se conecte con el sistema para el agua que entra en contacto con los alimentos y que no permita el reflujo hacia este último. El agua recirculada para su reutilización y el agua recuperada de, por ejemplo, las operaciones de elaboración de alimentos, por evaporación o por filtración, debería tratarse cuando sea necesario para asegurar que el agua no comprometa la inocuidad e idoneidad de los alimentos.

## JEMRA FAO/WHO APPROACH

Cómo podemos aplicar la flexibilidad del “apto para su propósito” sin afectar la seguridad alimentaria?



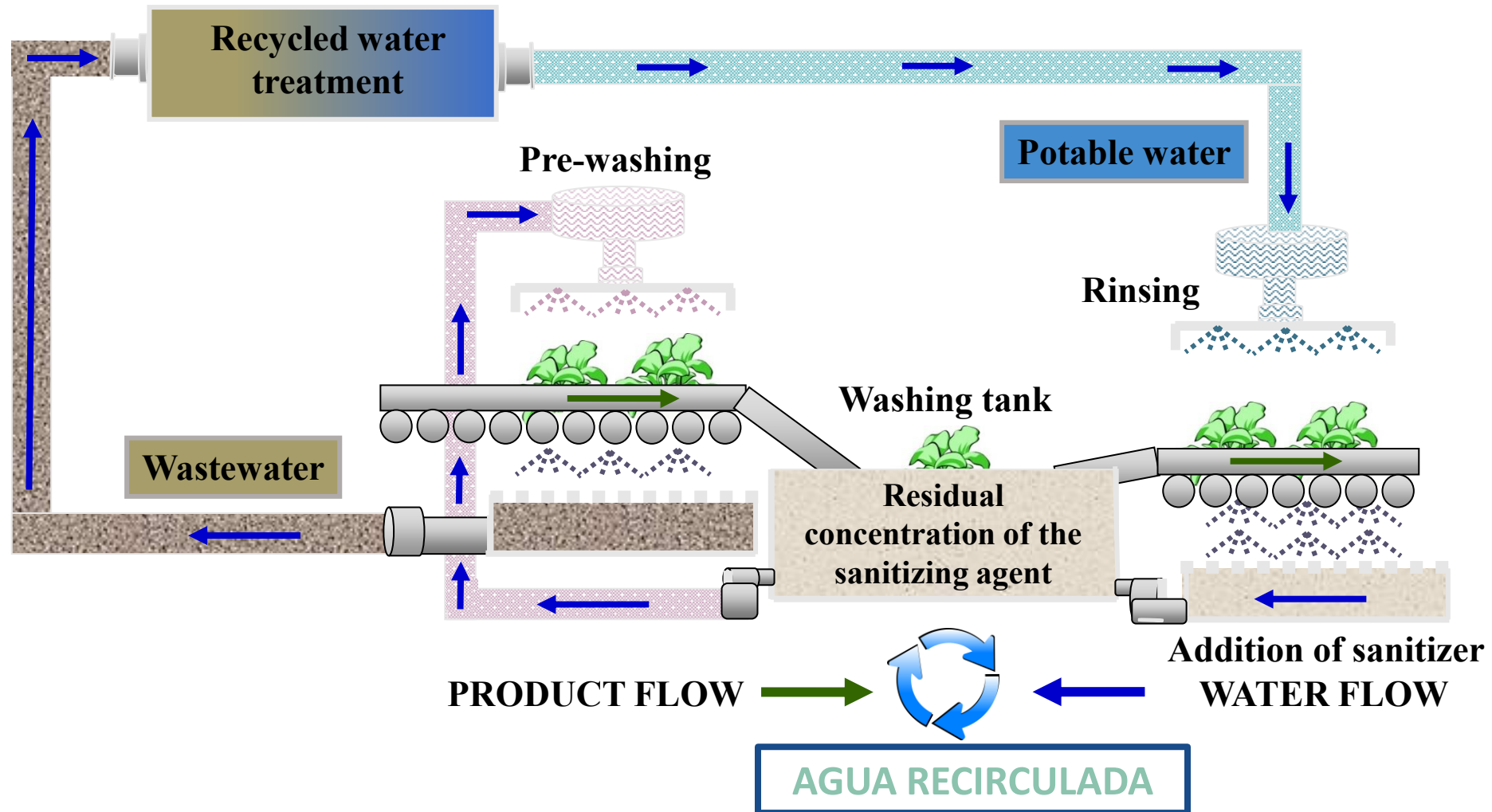
**TABLE 3.** Definitions of various water types used in food operations

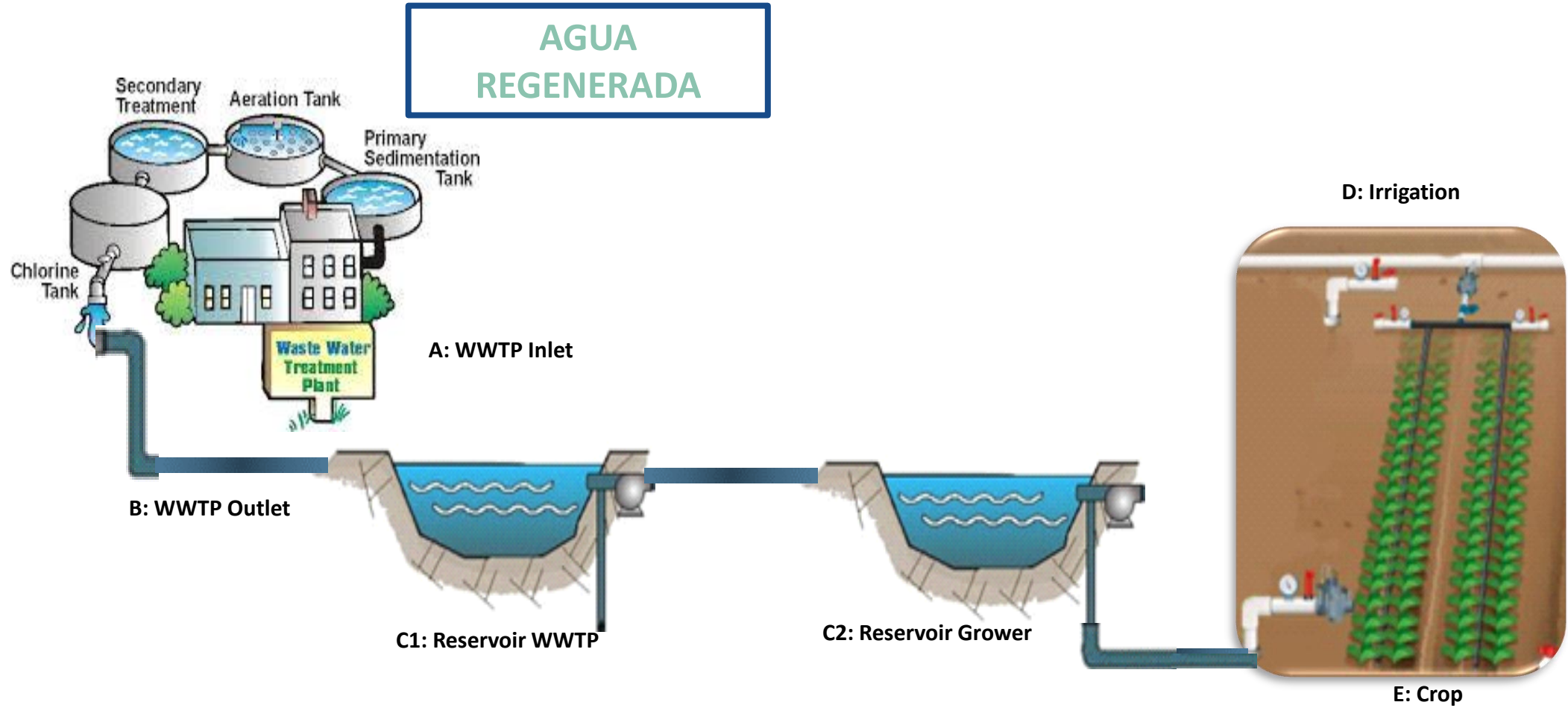
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>First-use water</b> | Potable water from an external source that can be used in any food processing operation.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Reuse water</b>     | Water that has been recovered from a processing step within the food operation, including from the food components and/or water that, after reconditioning treatment(s) as necessary, is intended to be (re-)used in the same, prior or subsequent food processing operation.<br>Below are three types of reuse water considered in this report. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                        | <b>Reclaimed water</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Water that was originally a constituent of a food material, which has been removed from the food material by a process step and is intended to be subsequently reused in a food processing operation.<br>Examples: water that was originally part of a raw material or food (e.g. tomato, sugar beet, milk, whey) and removed by a process step (e.g. sugar beet or tomato juice evaporated and condensate water collected; condensate water from milk or whey evaporate; reverse osmosis permeate water from whey). |
|                        | <b>Recycled water</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Water, other than first-use or reclaimed water, which has been obtained from a food processing operation, or water that is reused in the same operation after reconditioning.<br>Examples: brine, scalding water and water for transporting or washing of raw materials, such as vegetables and fruits, in subsequent units, for which first-use water is used initially and then reused in previous units until it is used for cleaning of product coming from the field before being discarded or reconditioned.   |
|                        | <b>Recirculated water</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Water reused in a closed loop for the same processing operation without replenishment.<br>Example: a cooling or heating system in which water circulates, (e.g. condenser or pasteurizer cooling water).                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

AGUA REUSADA

AGUA RECICLADA

AGUA  
REGENERADA







## JEMRA FAO/WHO APPROACH

versus



COMMODITY SPECIFIC  
FOOD SAFETY GUIDELINES  
FOR THE PRODUCTION AND HARVEST OF  
LETTUCE AND LEAFY GREENS



AUGUST 2, 2021

This document supersedes all previously published versions of the Commodity Specific Food Safety Guidelines for the Production and Harvest of Leafy Greens including those dated March 23, 2007, April 18, 2007, June 5, 2007, October 16, 2007, June 13, 2008, July 10, 2009, January 29, 2010, August 4, 2010, July 22, 2011, January 20, 2012, August 31, 2012, August 2, 2013, January 29, 2016, August 10, 2017, September 28, 2018, April 19, 2019, October 24, 2019, and August 20, 2020.

Document managed by Western Growers - learn more at [www.leafygreenguidance.com](http://www.leafygreenguidance.com)

Guías prescriptivas con  
establecimiento de criterios  
microbiológicos

**FIGURE 6. Harvest Direct Product Contact, Harvest Food-Contact Surfaces, and Hand Wash Water (On-Farm Practices Only) – See TABLE 2G**

**Water Type: Municipal, Wells (Type A), and Reverse Osmosis:**

Water that directly contacts edible portions of harvested crop shall meet microbial standards set forth in U.S. EPA National Drinking Water Regulations and/or contain an approved disinfectant at sufficient concentration to prevent cross-contamination.

**SAMPLING FREQUENCY:**

One sample per water source shall be collected and tested prior to use if > 60 days since last test of the water source. Additional samples shall be collected no less than 18 hours apart and a least monthly during use.

- Sample sources using sampling methods as prescribed in Table 2G.
- Analyze samples for generic *E. coli* using any FDA allowed method.

**ACCEPTANCE CRITERIA**

Negative or below DL /100 mL generic *E. coli*  
OR

**MULTI-PASS WATER ACCEPTANCE CRITERIA**

Chlorine  
≥1 ppm free chlorine  
(pH 5.5 - 7.5)  
OR

Sufficient disinfectant; physical treatment - sufficient wavelength to prevent cross-contamination. Other approved treatments per product EPA label for human pathogen reduction in water.

**ACTION LEVEL**

Positive generic *E. coli*

**REMEDIAL ACTIONS:**

- DO NOT USE THE WATER.
- Follow your SOP for corrective action to bring water back into compliance with the acceptance criteria.
- For wells, perform an agricultural water system assessment and/or treat as described in Appendix A.
- After agricultural water system assessment on water used for harvest and/or remedial actions have been taken, retest the water at the same sampling point.
- After corrective actions have been implemented and verified the water may be used for harvest operations.
- If water exceeding the acceptance criteria has been used during harvest, it is NOT appropriate microbial quality for this use. Sample and test product for STEC including *E. coli* O157:H7 and *Salmonella* as described in Appendix C.

No further action necessary.  
Water from this source may be used for any purpose.

# El uso de límites microbiológicos en el análisis de riesgos

- Al evaluar los posibles riesgos para la salud asociados al uso del agua en la cadena de producción de FFV (Frutas y Hortalizas Frescas), se pueden utilizar límites microbiológicos.
- Estos incluyen, pero no se limitan a, la detección directa de la presencia de patógenos y, con mayor frecuencia, la determinación indirecta de la presencia de patógenos mediante la enumeración de grupos de microorganismos que pueden inferir la presencia de patógenos





## Limitaciones

- No existe un único criterio microbiológico universal que pueda ser utilizado para determinar la Calidad del agua
- Generalmente, el uso de microorganismos indicadores de contaminación fecal como es el caso de *E. coli*, puede ser muy útil.
- Los bacteriófagos, se han visto útiles a la hora de predecir la contaminación fecal humana, y se recomiendan para la verificación de la eficacia de los tratamientos de desinfección frente a virus.
- No existen indicadores óptimos para predecir la presencia de parásitos
- La correlación entre la presencia y concentración de microorganismos indicadores y patógenos solo es adecuada en aguas muy contaminadas.





## Limitaciones

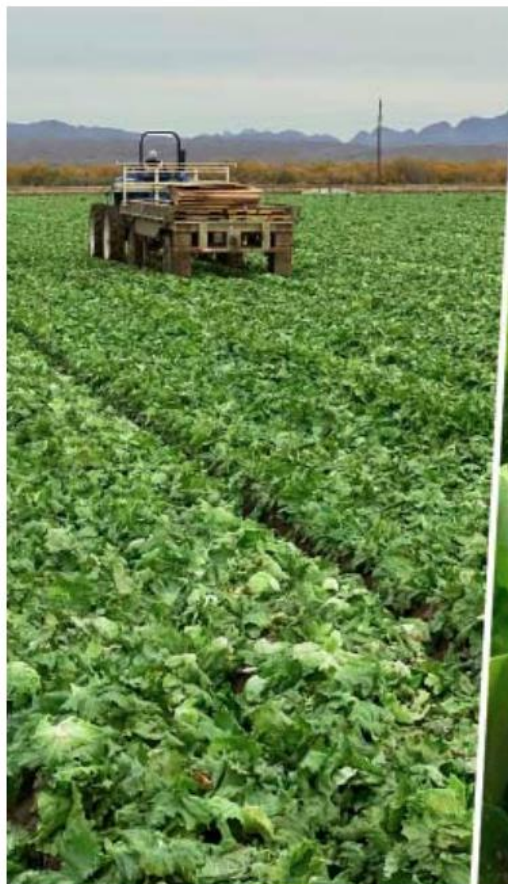
Al establecer objetivos basados en la salud para el agua, se debe tener en cuenta los eventos a corto plazo y las fluctuaciones en la calidad del agua . Esto es particularmente importante al desarrollar objetivos de eficiencia para las distintas tecnologías.





## Limitaciones

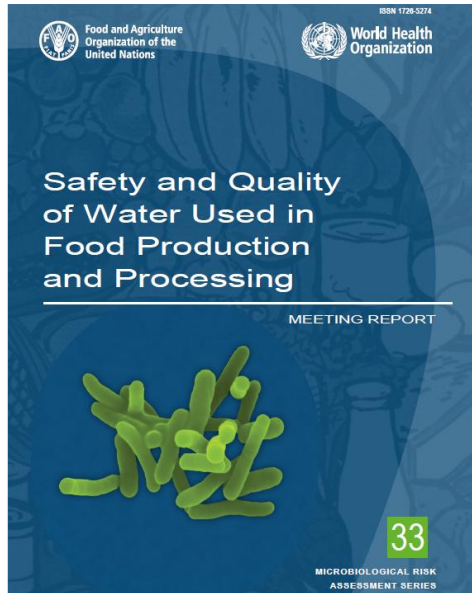
Cada región geográfica de producción primaria de FFV puede tener características individuales que impiden las generalizaciones de los objetivos de calidad del agua en la producción y procesado



## 5 Risk assessment

### c. Risk assessment and monitoring

Risk assessment and monitoring is an overarching issue that applies to all sectors and is required for defining fit-for-purpose water. There are many guidance documents already available in this area. In view of the importance of building on existing work, review of existing documents for the purpose of extracting key points relevant to food safety managers will be conducted.





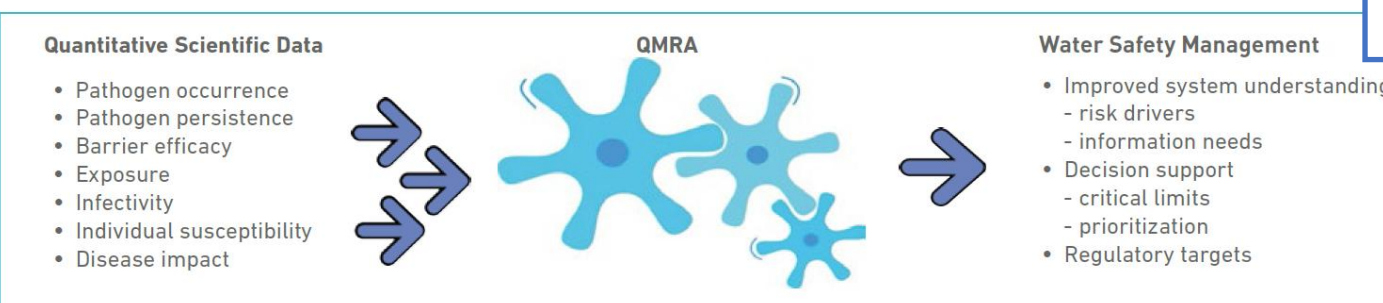
5

Risk assessment

Quantitative microbial risk assessment: application for water safety management

WHO, 2016

| Approach                                                                                         | Strengths                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Limitations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Resources                                                                                                                                                                             | Expertise                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Inspección sanitaria</div> <div>Sanitary inspection (with water quality surveillance)</div> | Simple, requiring the least amount of time and resources<br>Enables easy identification of ongoing problems with the water supply and required improvement needs<br>Can easily complement sanitary inspection with water quality data, and vice versa<br>When applied broadly, can provide a regional or national snapshot of status of water supplies | Only visible hazards<br>Each sanitary inspection is for a single time point<br>Simplified hazard evaluation (limited to key risk factors)<br>For an individual water supply system, does not discern priority level for unaddressed risk factors                                                                                                          | Site visit<br>Relevant sanitary inspection form/ checklist<br>(Water quality assays: field or laboratory)                                                                             | Qualified/trained inspector<br>(Water quality assessment)                                                                                                                                                                              |
| <div>Matrices del riesgo</div> <div>Risk matrices</div>                                          | Approach allows for a more comprehensive consideration of hazards/hazardous events than sanitary inspections<br>Simple prioritization structure that allows different scenarios to be compared and supports identification and management of the most important risks                                                                                  | Limited precision for comparing hazards or hazardous events<br>Based on expert judgement<br>Sometimes may be difficult to agree on risk scores; when clear and robust definitions for the likelihood and severity categories are not developed and applied, there can be inconsistent risk scoring and imbalance between acute and chronic health effects | All of the above plus:<br>Information for evaluating the frequency of various hazardous events and severity of hazards (e.g. hazard(ous event) databases, historical records)         | Interdisciplinary WSP (or SSP) team with broad qualifications covering the supply chain from source to exposure (e.g. engineers, water quality experts, catchment experts)                                                             |
| <div>Análisis Cuantitativo</div> <div>QMRA</div>                                                 | Quantitative outcomes for quantitative problems<br>Direct input from statistical inference of observational data                                                                                                                                                                                                                                       | Most complex, requiring the most expertise and data<br>Data are limited for quantifying model inputs<br>Uncertainty is often difficult to quantify and incorporate in risk outcomes<br>Validity of default assumptions may be difficult or impossible to establish for study site                                                                         | All of the above plus:<br>Quantitative data or assumptions regarding pathogen occurrence, exposure and health impacts<br>For more in-depth QMRAs, computational tools may be required | Risk assessor(s) relying on the expertise of the WSP team and all available data<br>Risk assessors need to be knowledgeable about interpretation of microbial data sets and, for in-depth QMRA, modelling approaches, statistics, etc. |



## Analisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC)

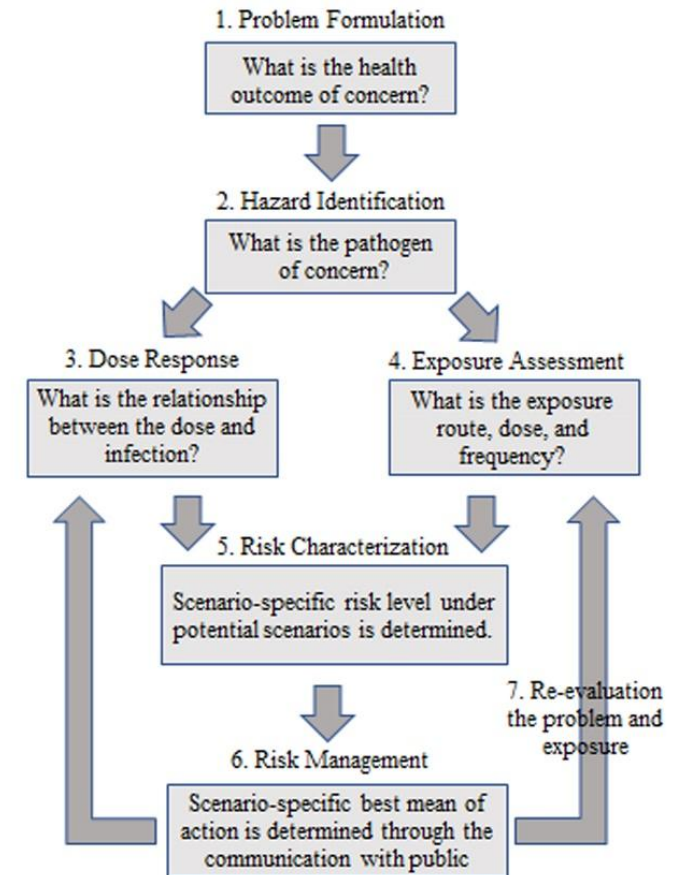


## Plan de la Seguridad del Saneamiento (PSS)

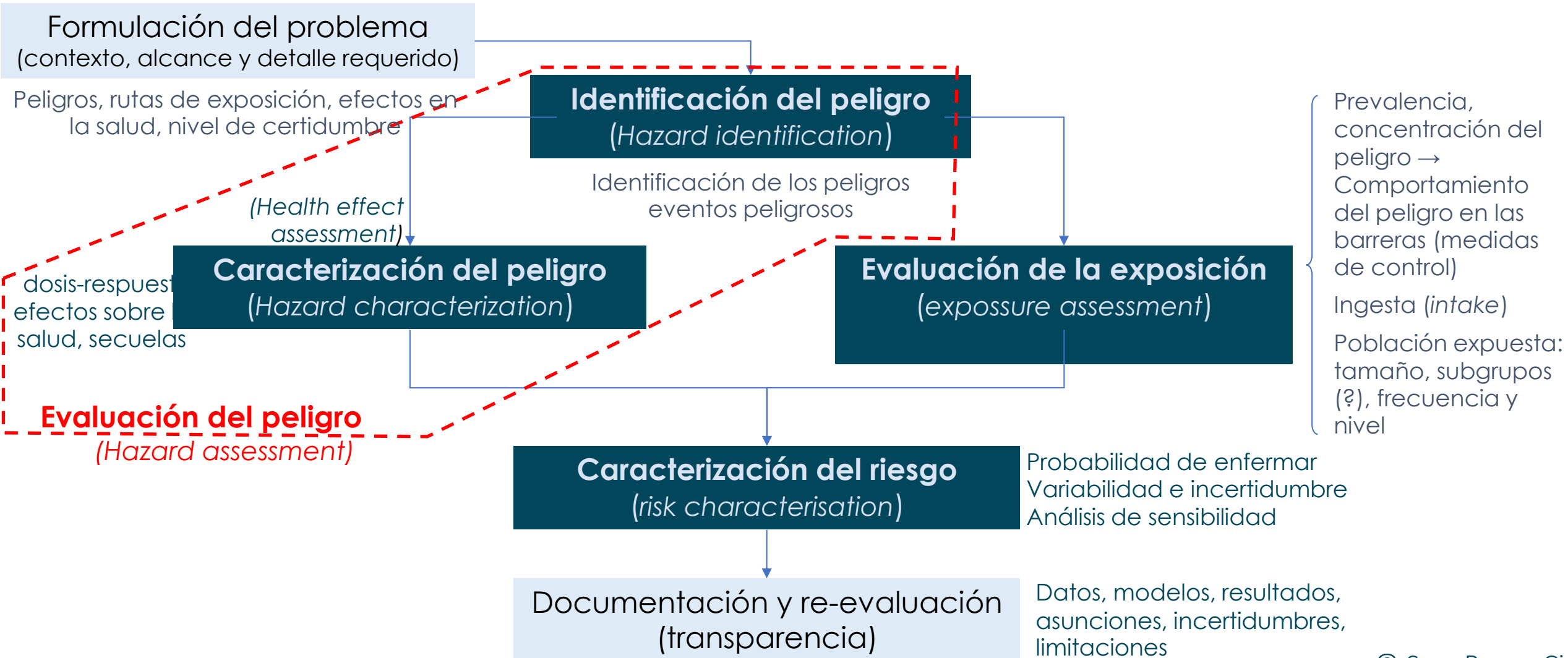


vs

## Evaluación cuantitativa del riesgo (QMRA)

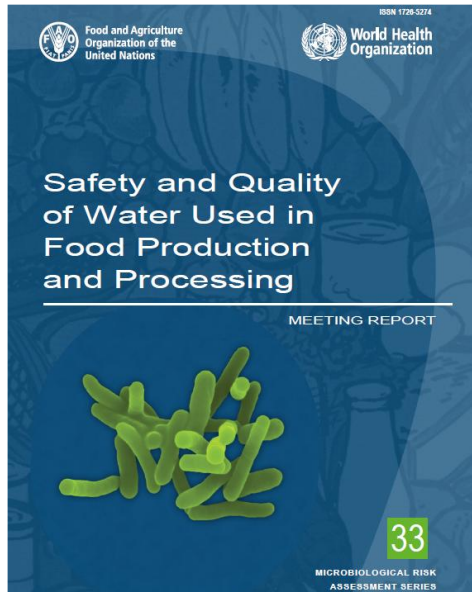


## Evaluación cuantitativa del riesgo (QMRA)



El **nuevo marco del Codex Alimentarius** para la reutilización segura del agua en la producción y el procesamiento

## 6 Decision trees: Reports from the meeting breakout groups



### d. Decision tree approach

For practical guidance, a decision tree (DT) approach with underlying risk assessment (RA) will be considered a useful decision support systems (DSS) tool to identify opportunities for levels of log microbial reduction required for water to be considered fit for purpose. In view of the importance of building on existing work, a review will be conducted of existing documents on this approach and key points relevant to food safety managers extracted.

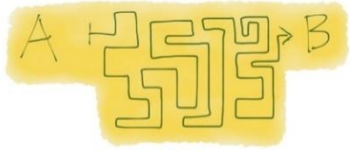


## 6 Decision trees

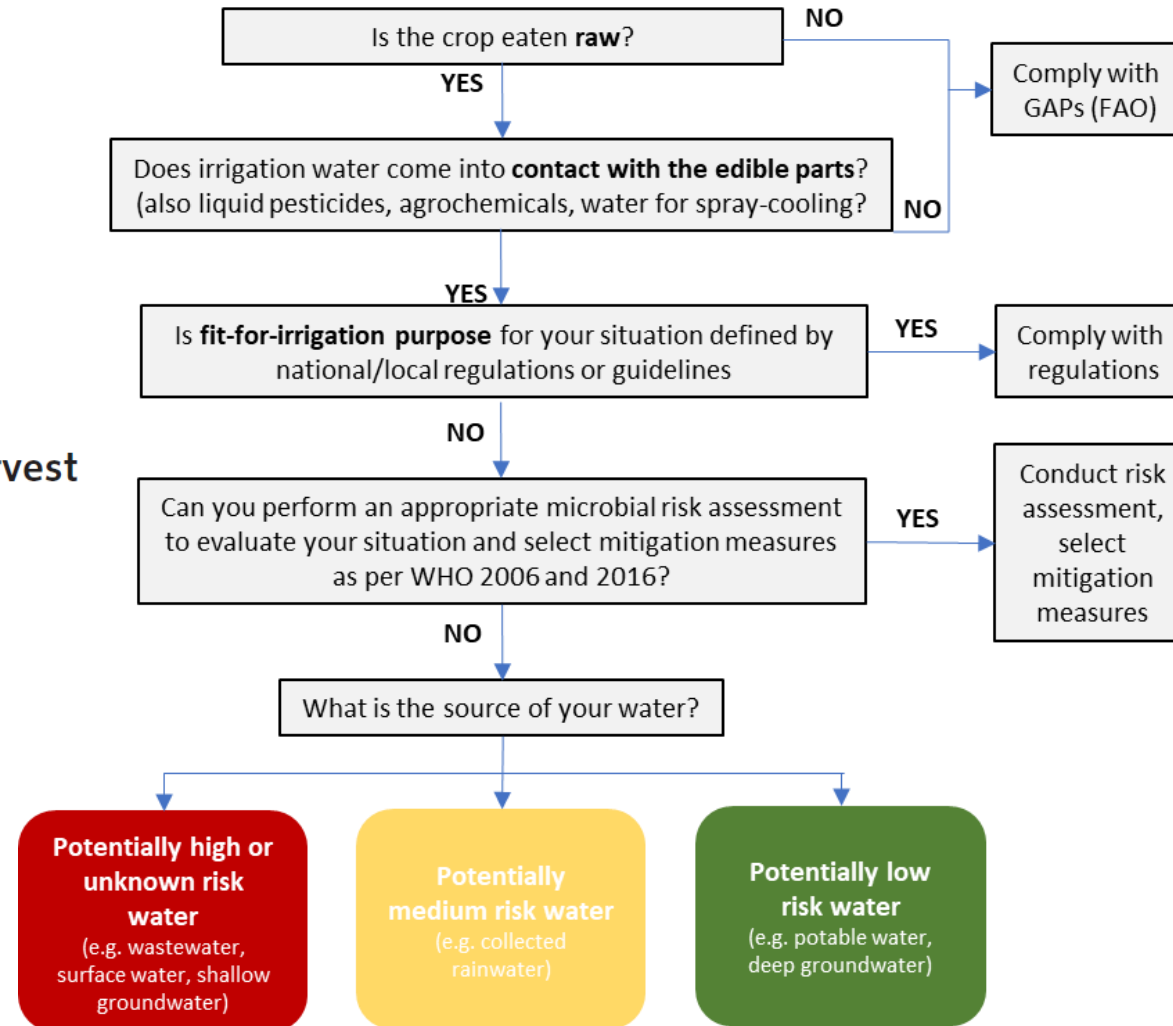
Theory:



Practice:



### Step 1. Context assessment



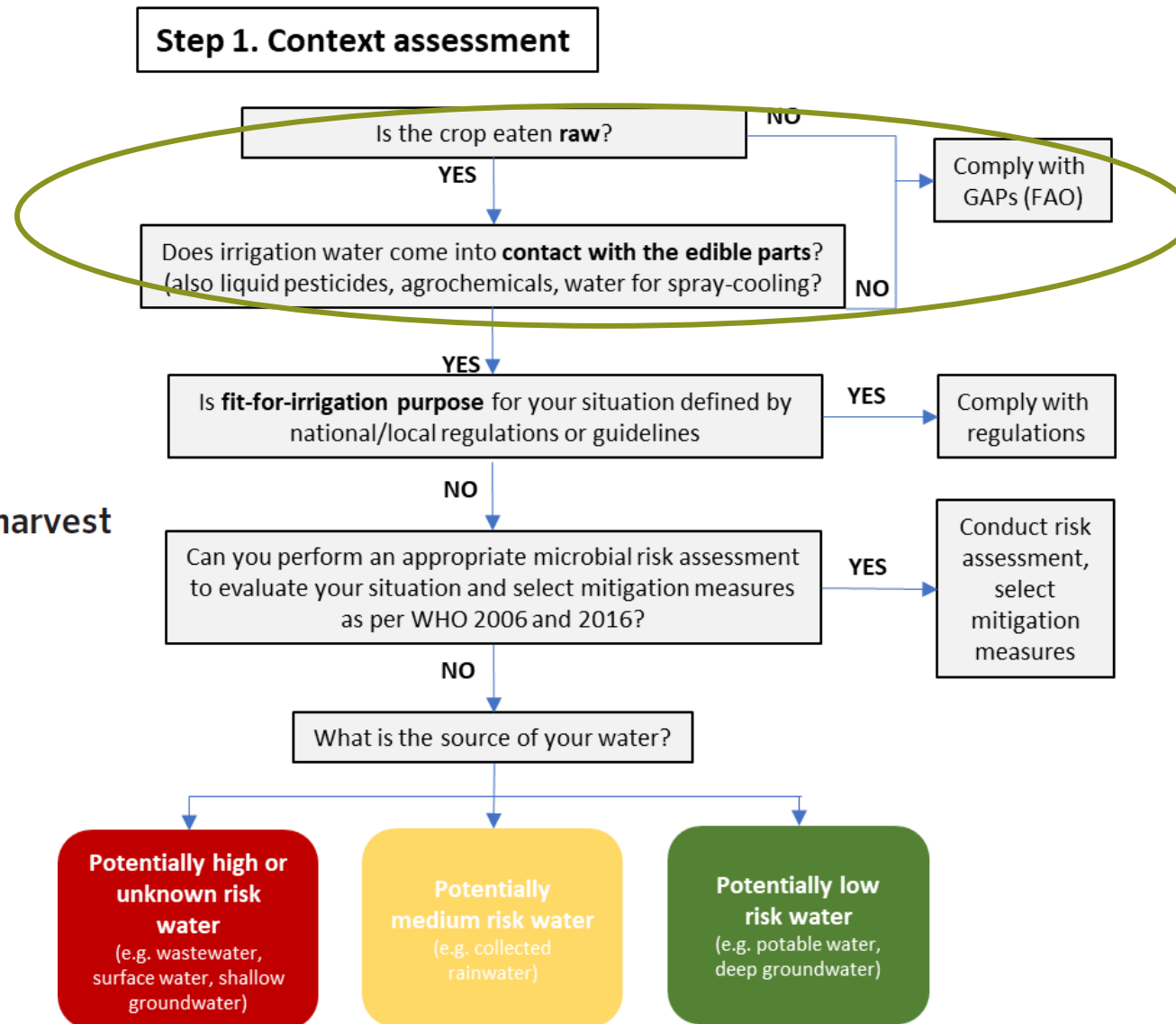
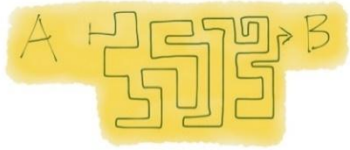
### 6.1 Fresh produce pre- and post-harvest

## 6 Decision trees

Theory:



Practice:



### 6.1 Fresh produce pre- and post-harvest



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

العربية 中文 English Français Русский Español

ENHANCED BY Google



About FAO ▾

News ▾

Multimedia ▾

Main topics ▾

Statistics ▾

Members ▾

Publications ▾

Print Send f t in

## A Scheme and Training Manual on Good Agricultural Practices (GAP) for Fruits and Vegetables

Volume 2 Training manual



**Year of publication:** 2016

**Pages:** #204 p.

**ISBN:** 978-92-5-109277-4

**Publisher:** FAO

**Agrovoc:** fruits; vegetables; training; good practices

### Abstract:

Food safety begins right from the stage of the farm. It is therefore important to follow Good Agricultural Practices at the farm level. Many countries do not have GAP standards or the institutional infrastructure for supporting the same in terms of their implementation, certification and accreditation infrastructure. This publication supports countries to establish an infrastructure in terms of standards, certification processes and accreditation systems in line with international standards and practices to facilitate regional and global trade.

**Also Available in:**

English

Download:

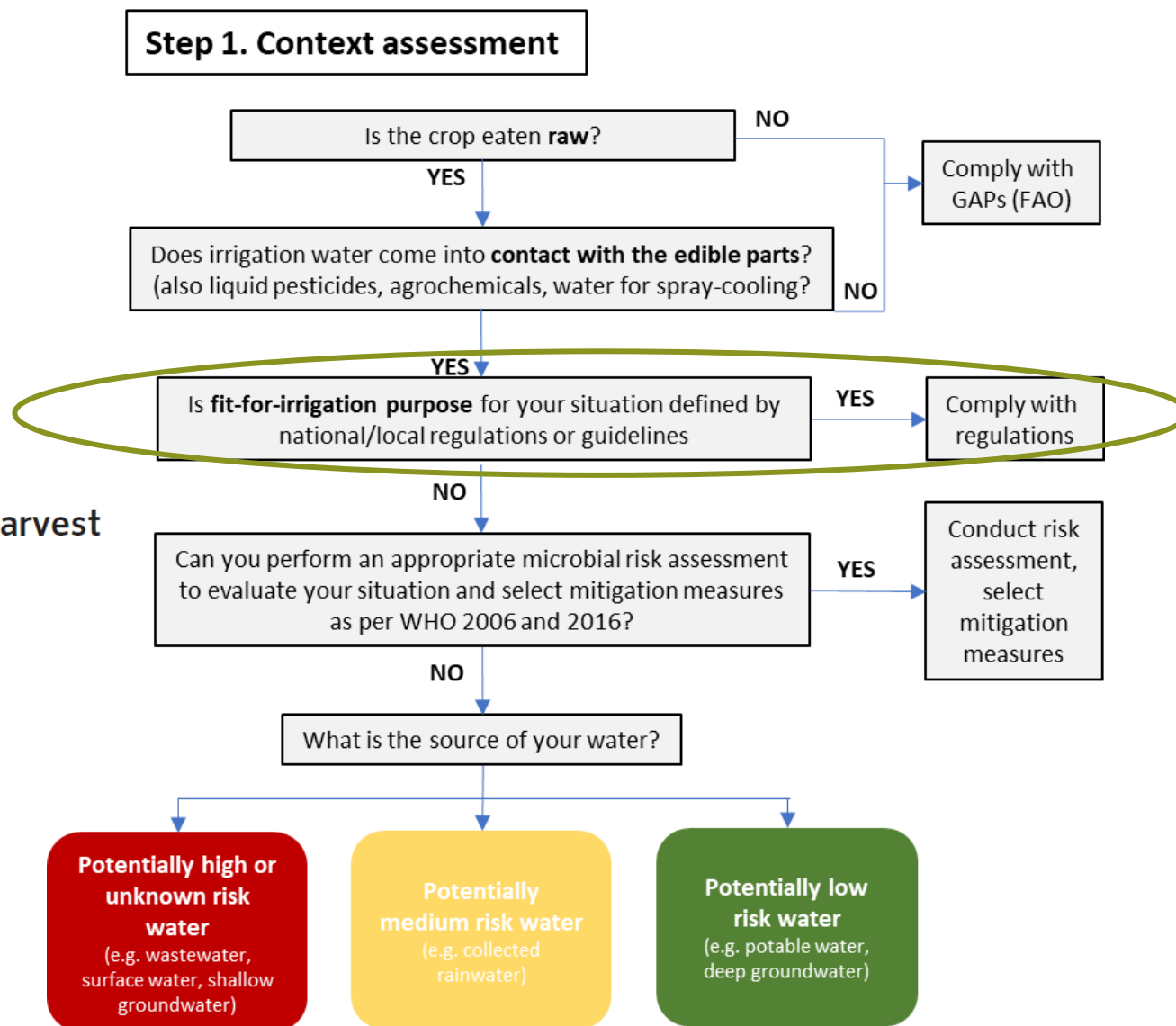


## 6 Decision trees

Theory:



Practice:



### 6.1 Fresh produce pre- and post-harvest

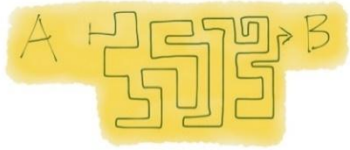
| Intended use of the water                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Source of water <sup>(1)</sup>                             |                                                            |                      |                                                                |                                  |                 | Indicator of faecal contamination:<br><i>E. coli</i> <sup>(2)</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Untreated surface water/open water channels <sup>(3)</sup> | Untreated ground water collected from wells <sup>(4)</sup> | Untreated Rain water | Treated <sup>(5)</sup> sewage/ surface/waste water/water reuse | Disinfected water <sup>(6)</sup> | Municipal water |                                                                     |
| PRE-HARVEST and HARVEST                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            |                                                            |                      |                                                                |                                  |                 |                                                                     |
| Irrigation of FFVs likely to be eaten <u>uncooked</u> (i.e. ready-to-eat FFV) (irrigation water <u>comes into direct contact</u> with the edible portion of the FFV)<br>Dilution or application of pesticide, fertiliser or agrochemicals and cleaning equipment for ready-to-eat FFV and direct contact.           | x                                                          | x                                                          | ▲                    | ●                                                              | ●                                | √               | 100 CFU/100 ml                                                      |
| Irrigation of FFVs likely to be eaten <u>uncooked</u> (i.e. ready-to-eat FFV) (irrigation water <u>does not come into direct contact</u> with the edible portion of the FFV)<br>Dilution or application of pesticide, fertiliser or agrochemicals and cleaning equipment for ready-to-eat FFV and no direct contact | x                                                          | x                                                          | ▲                    | ●                                                              | ●                                | √               | 1 000 CFU/100 ml <sup>(7)</sup>                                     |
| Irrigation of FFVs likely to be eaten <u>cooked</u> (irrigation water <u>comes into direct contact</u> with the <u>edible portion</u> of the FFV).<br>Dilution or application of pesticide, fertiliser or agrochemicals and cleaning equipment used in this FFV direct contact).                                    | ▲                                                          | ▲                                                          | ●                    | ●                                                              | ●                                | √               | 1 000 CFU/100 ml                                                    |
| Irrigation of FFVs likely to be eaten <u>cooked</u> (irrigation water <u>does not come into direct contact</u> with the <u>edible portion</u> of the FFV).<br>Dilution or application of pesticide, fertiliser or agrochemicals and cleaning equipment used in this FFV (no direct contact)                         | ●                                                          | ●                                                          | √                    | √                                                              | √                                | √               | 10 000 CFU/100 ml                                                   |
| POST-HARVEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                                                            |                      |                                                                |                                  |                 |                                                                     |
| Post-harvest cooling and post-harvest transport for non-ready-to-eat FFVs.<br>Water used for first washing of products in case of ready-to-eat products.<br>Cleaning equipment and surfaces where the products are handled.                                                                                         | x                                                          | x                                                          | ▲                    | ●                                                              | ●                                | √               | 100 CFU/100 ml                                                      |

## 6 Decision trees

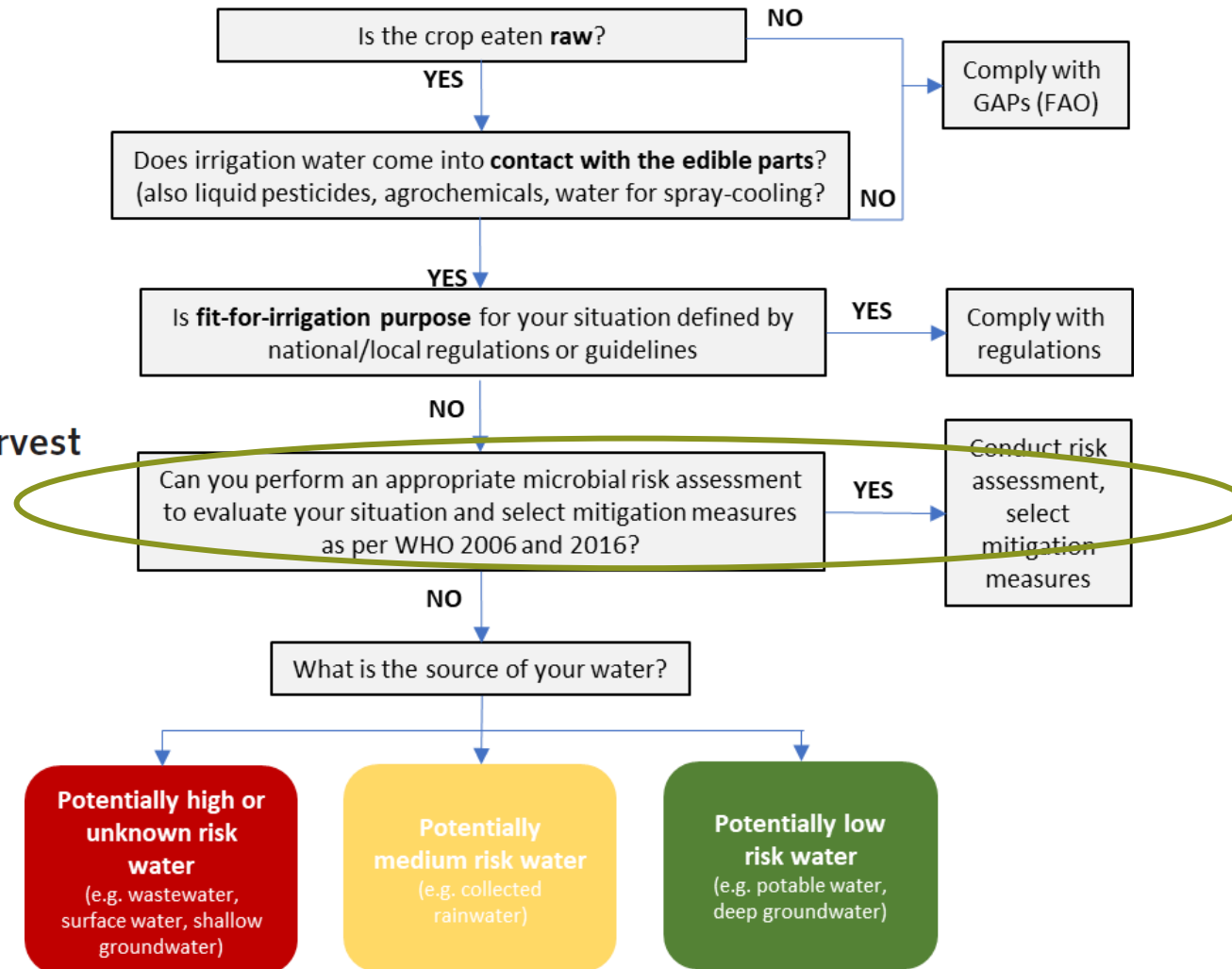
Theory:



Practice:

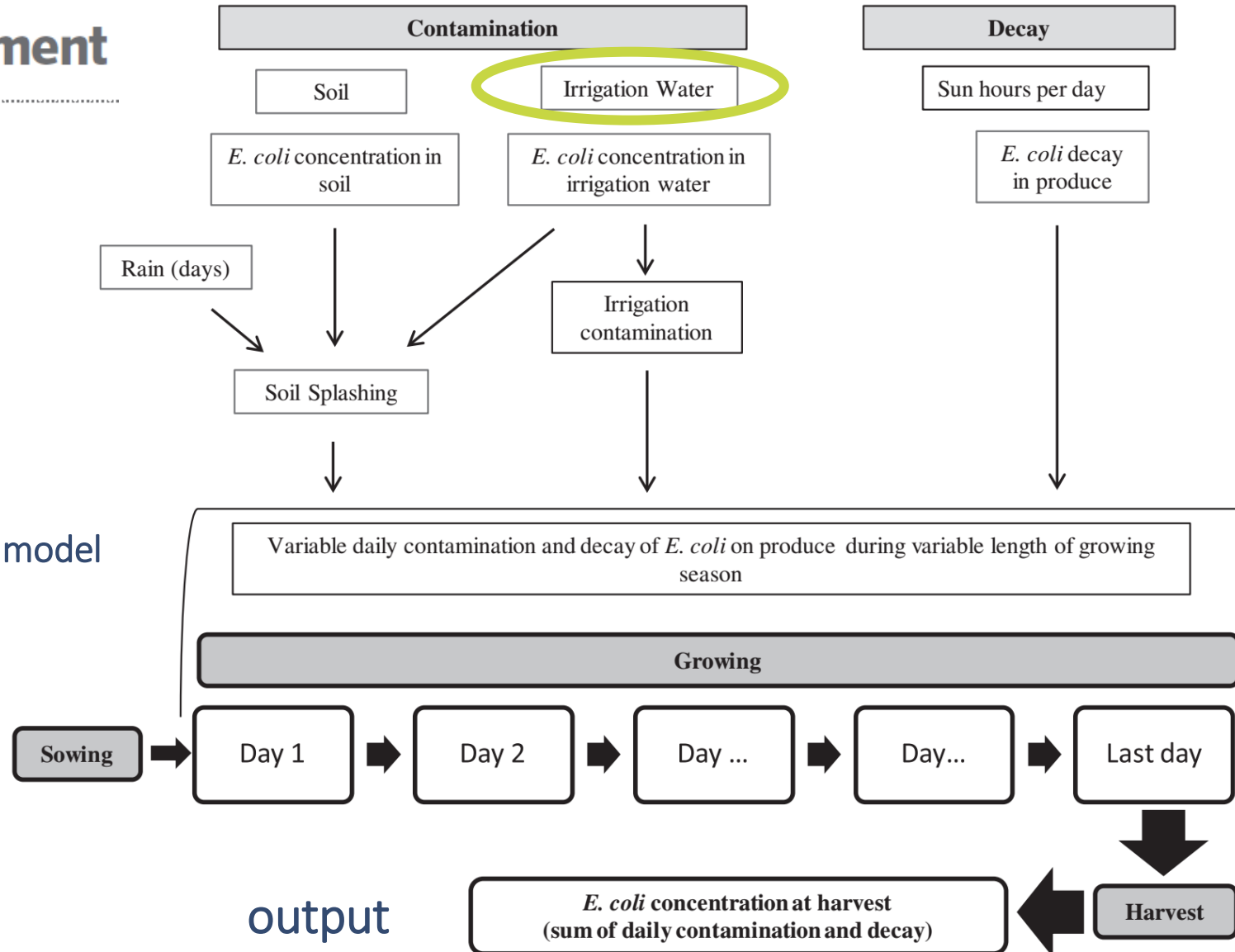


### Step 1. Context assessment



### 6.1 Fresh produce pre- and post-harvest

## 5 Risk assessment



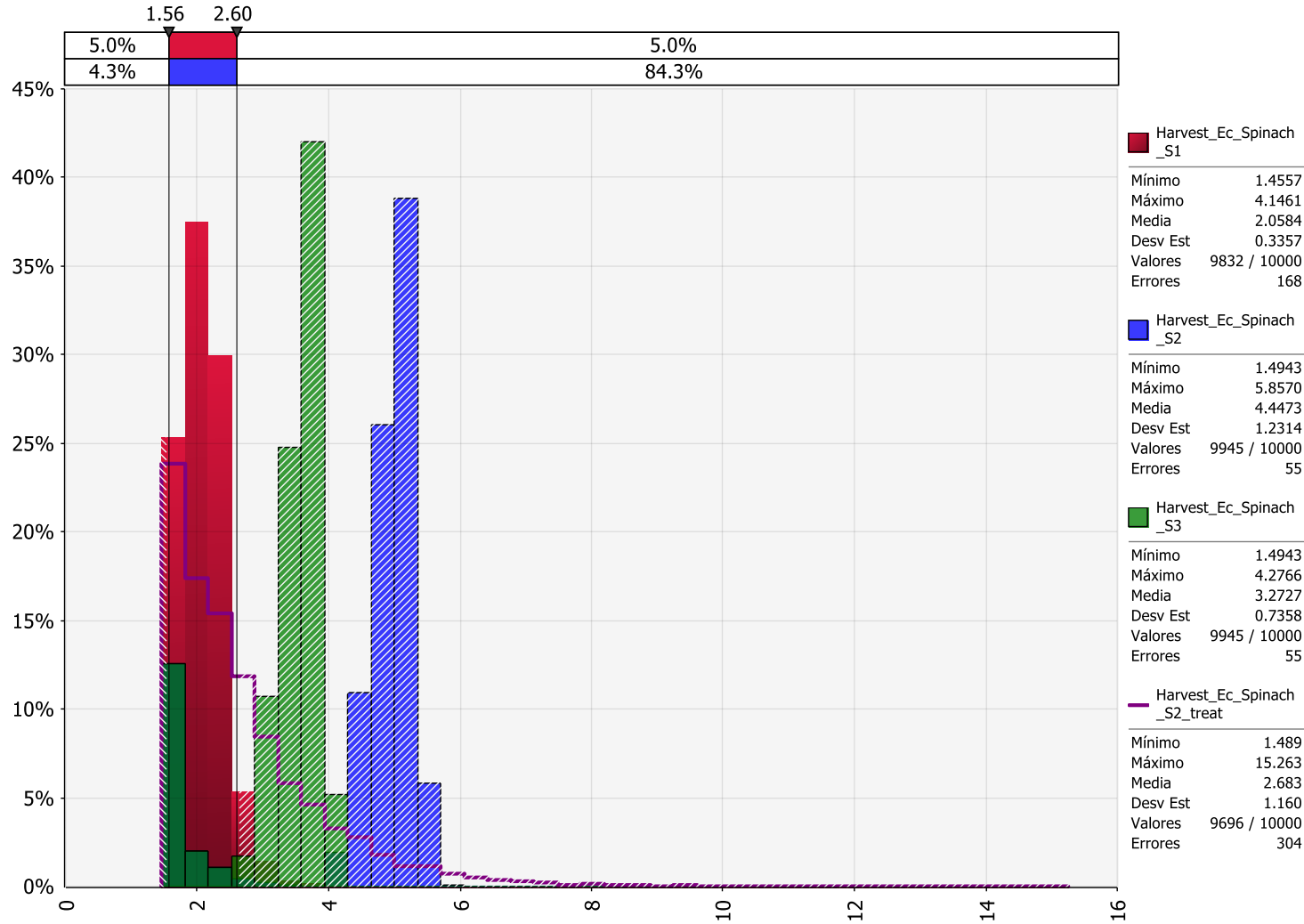
### Sources of information

- Data bases
- Scientific literature
  - adjusted to the case
- Experimental data
  - previous studies
  - *ad-hoc* experiments
- Company information
- Expert opinion

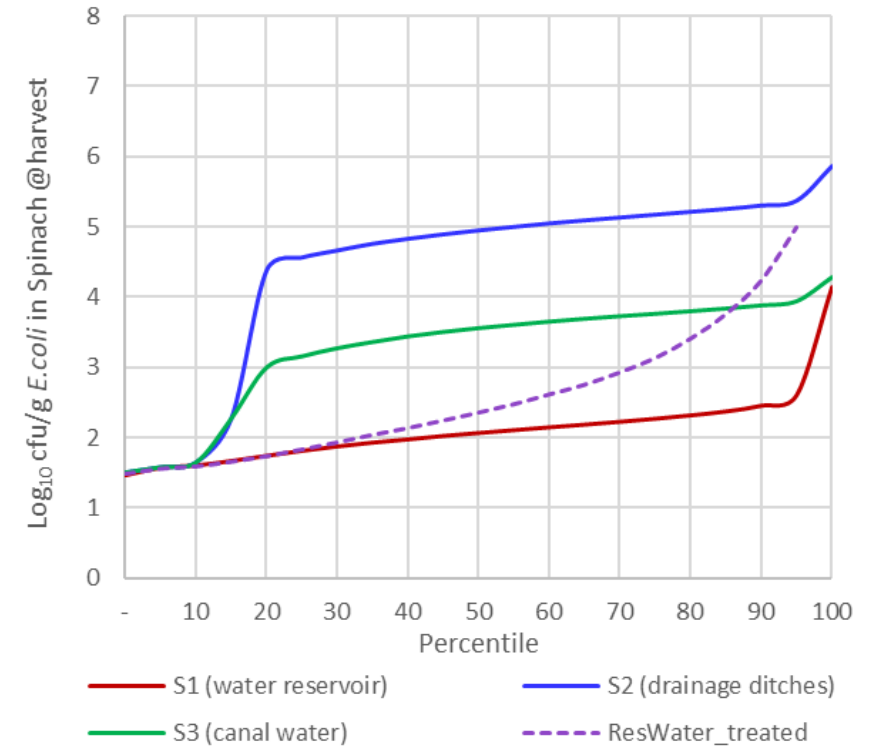
Modular process risk model  
(steps and factors)

# 5 Risk assessment

Harvest\_Ec\_Spinach\_S1



output

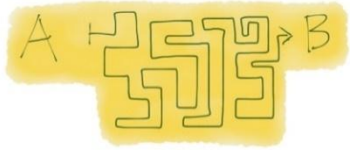


## 6 Decision trees

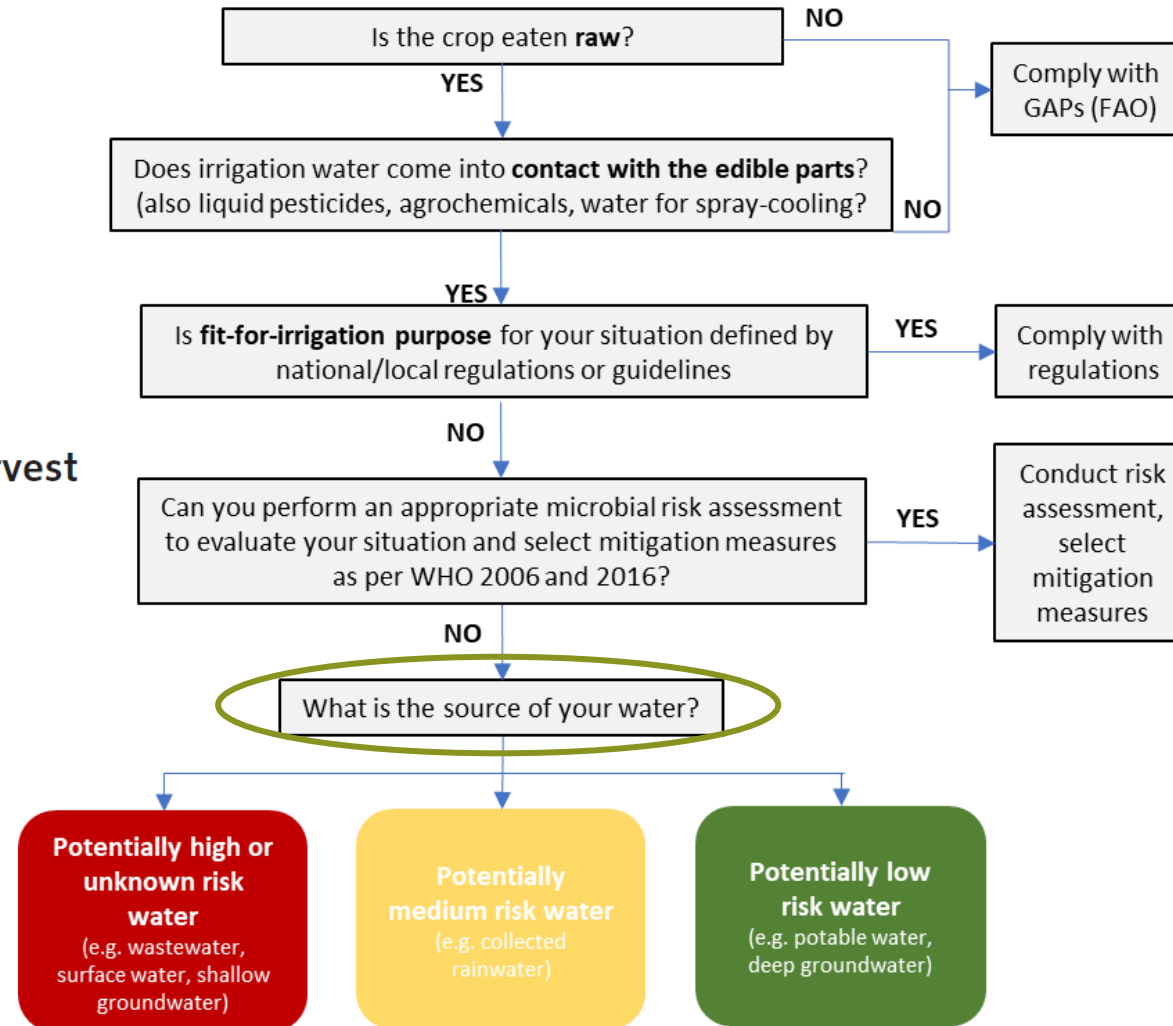
Theory:



Practice:



### Step 1. Context assessment



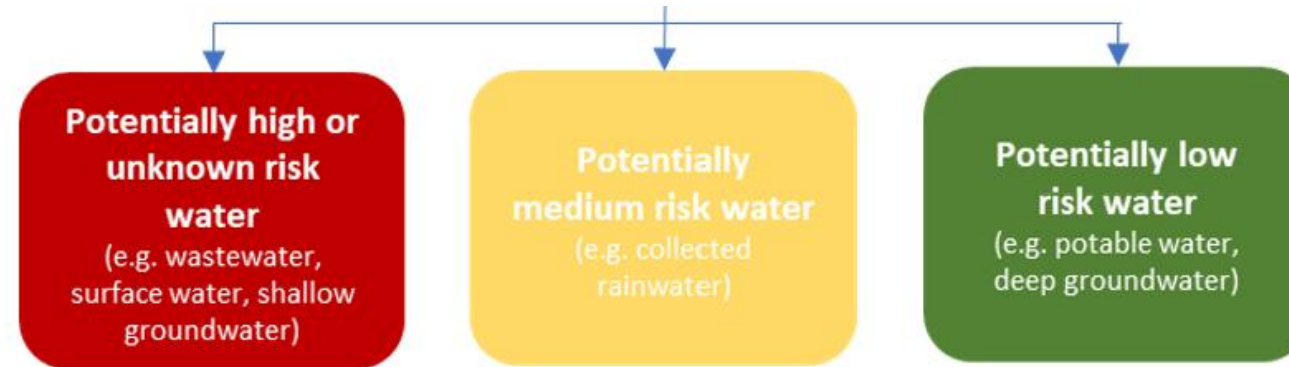
### 6.1 Fresh produce pre- and post-harvest

## 6 Decision trees

Theory:



Practice:



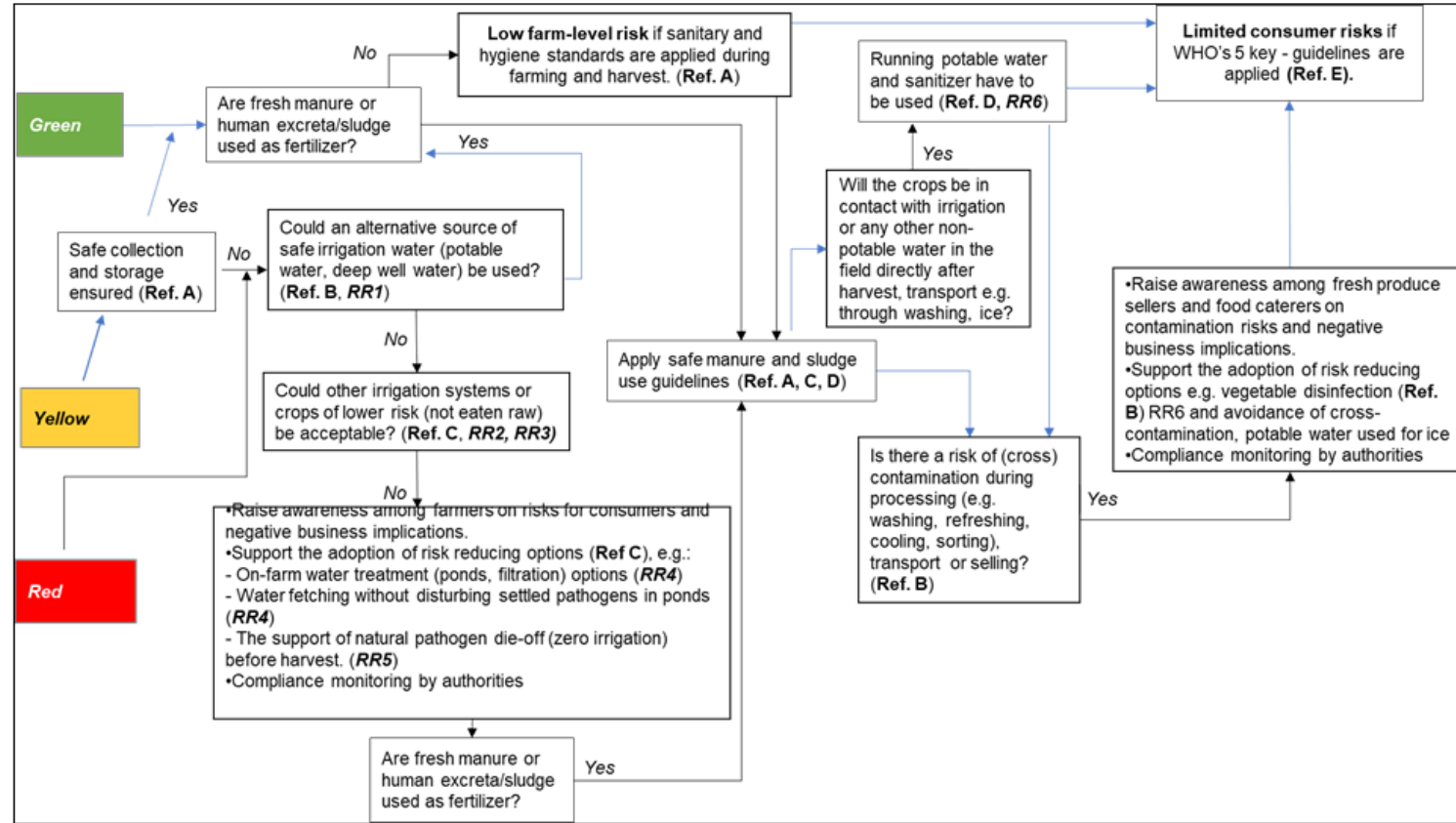
- Key elements of DTs identified were:
  - > characterization of water sources and the distribution and use systems to identify the risks linked to the site-specific water source;
  - > identification of the risk based on the type of application (foliar or non-foliar) and the type of crop (e.g. leafy greens versus fruit trees);
  - > testing/monitoring based on quantification of generic *E. coli*;
  - > frequency and stringency of sampling, in some cases defined according to the identified potential risks.

## 6 Decision trees

Theory:



Practice:

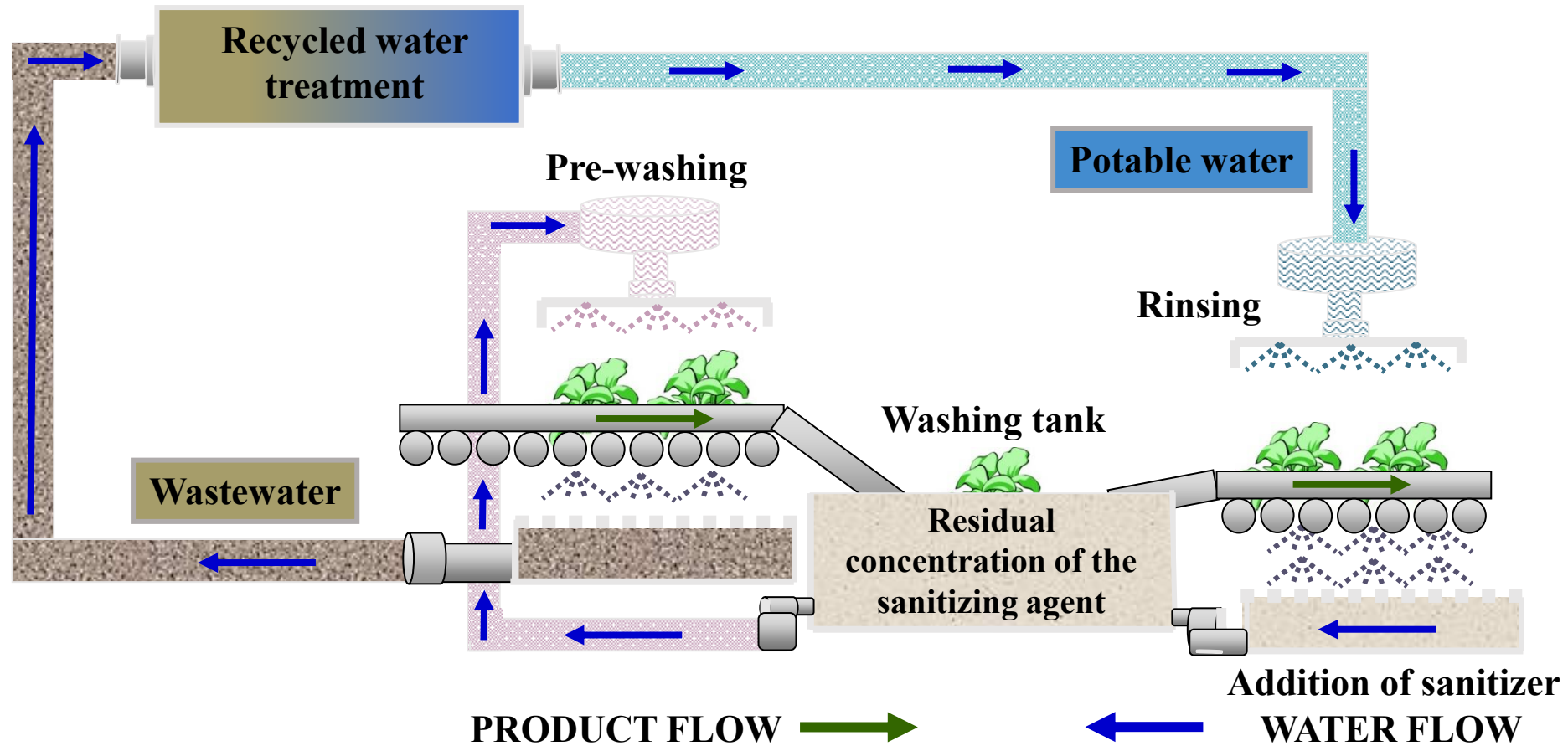


- Most DTs include simple yes/no answers. The most complex ones include identification of critical control points (CCPs) in water reuse systems.
- DTs can be designed with additional information to help the growers understand the risks and the potential interventions that are available; this approach is highly recommended.

**TABLE 1.** Qualitative effectiveness of selected control measures for produce, with focus on a small-scale production context

| Risk mitigation options                                                                                                                                            | Effectiveness rating | Step 2 cross-reference |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Alternative water source such as deep well or potable water                                                                                                        | .....                | RR1                    |
| Change from raw eaten vegetables to boiled vegetables                                                                                                              | .....                | RR2                    |
| Change from overhead irrigation (sprinklers, watering cans) to: Furrow irrigation<br>Drip irrigation                                                               | .<br>...             | RR3                    |
| On-farm water treatment ponds with 18+ hrs sedimentation period<br>Water fetching without disturbing pond sediment                                                 | .                    | RR4                    |
| Filtering water before irrigation (e.g. fine sand, biochar)                                                                                                        | .                    | RR4                    |
| Irrigation cessation for three days (no watering before harvest)<br>Note: in hot climates, prolonged irrigation cessation is not feasible.                         | ..                   | RR5                    |
| Peeling fresh produce (e.g. root crops, fruits, removal of cabbage outer leaves)                                                                                   | ..                   | RR5                    |
| Washing salad with running potable water                                                                                                                           | .                    | RR6                    |
| Washing salad with running potable water and added sanitizer                                                                                                       | ..                   | RR6                    |
| TARGET FOR RISK REDUCTION (RR)                                                                                                                                     | .....                |                        |
| Example: assuming a target of 6 stars, assuming reduction is additive<br>Filtering water + Drip irrigation + Produce washing with sanitizer = . + ... + .. = ..... |                      |                        |

## ¿Qué ocurre durante el procesado?



## 6 Decision trees

Theory:



Practice:



### 6.3 Reuse of water in a food establishment

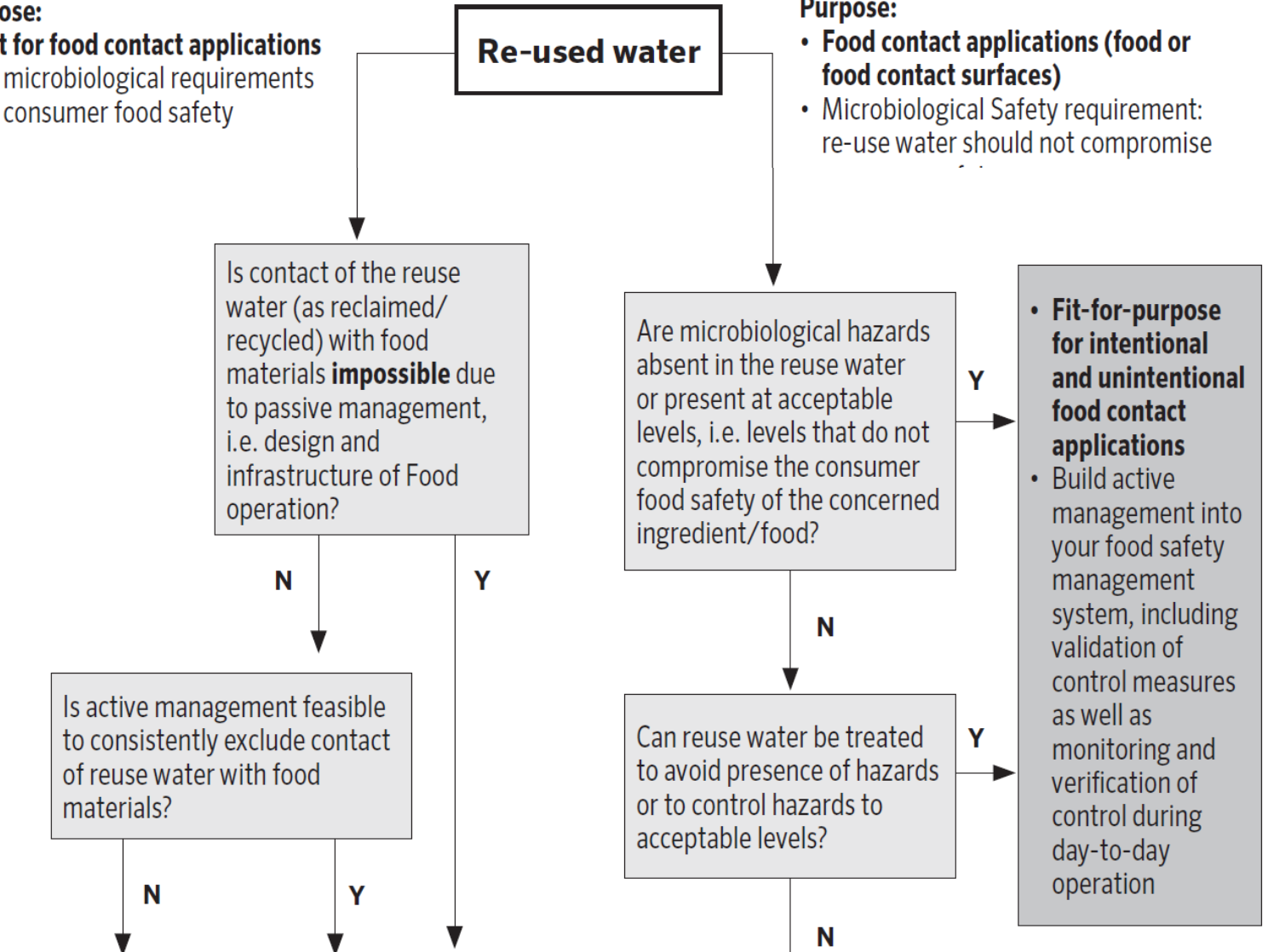
**Purpose:**

- Not for food contact applications
- No microbiological requirements for consumer food safety

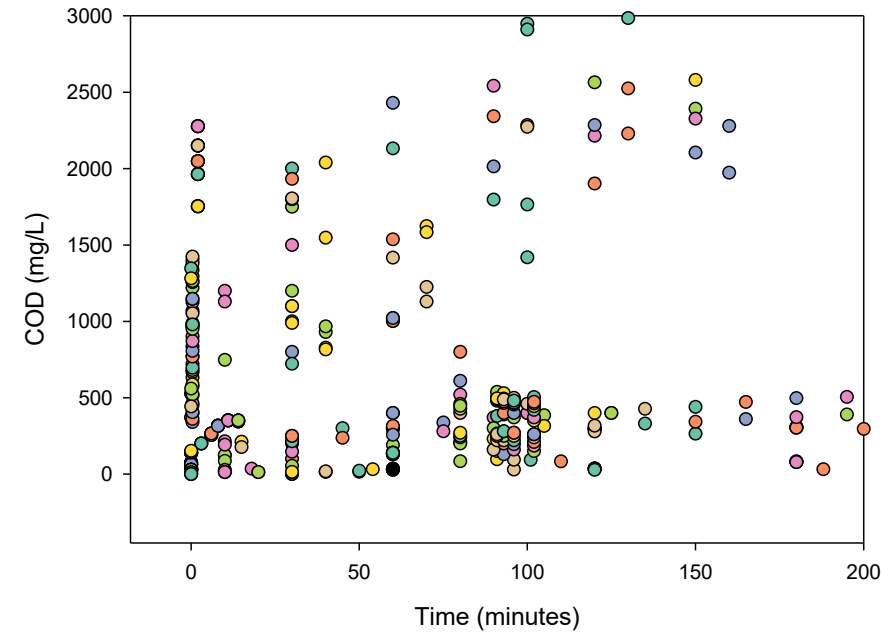
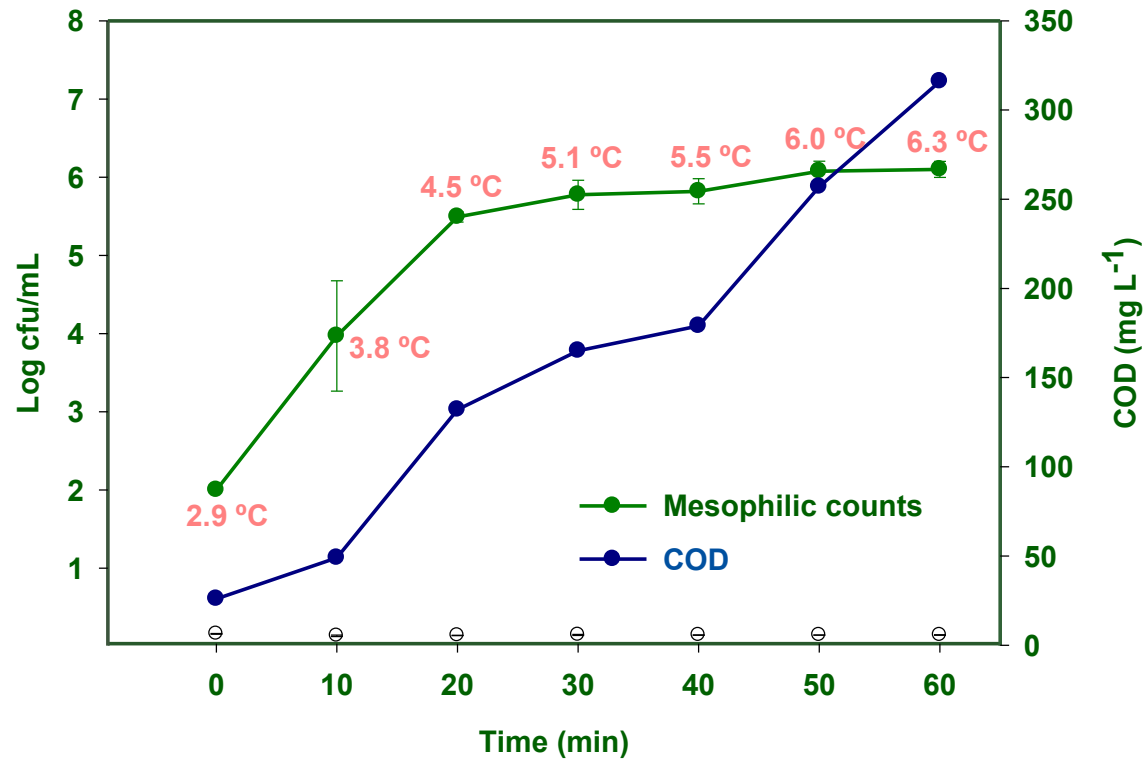
**Re-used water**

**Purpose:**

- Food contact applications (food or food contact surfaces)
- Microbiological Safety requirement: re-use water should not compromise

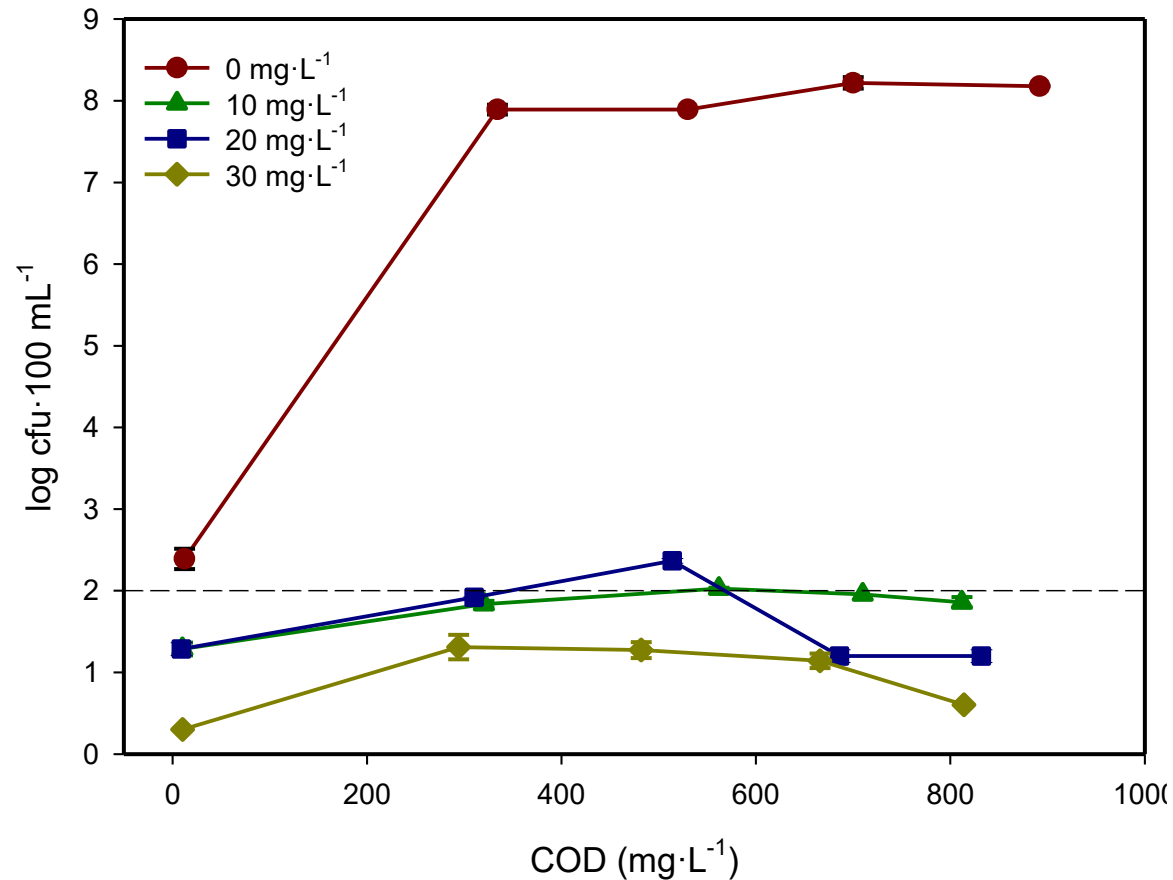


## ¿Qué ocurre durante el procesado?

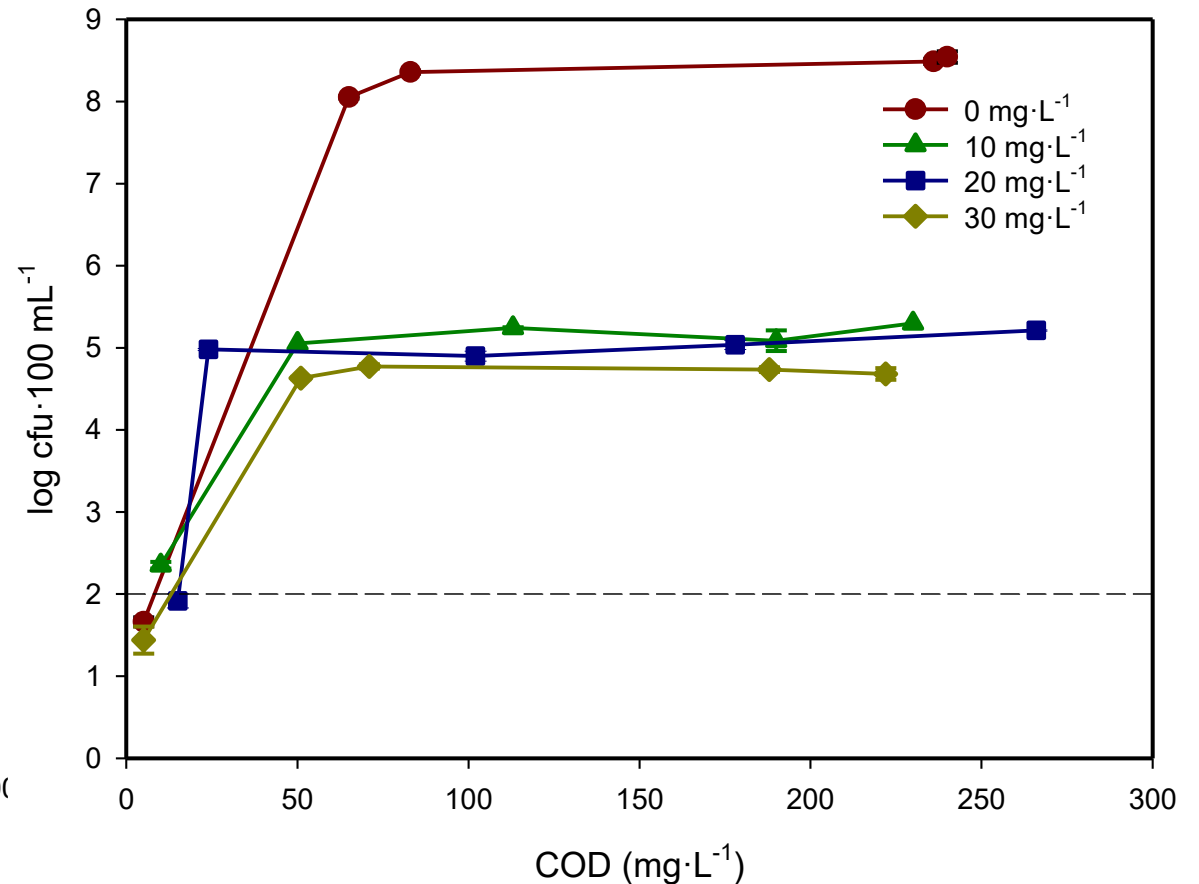


# ¿Qué ocurre durante el procesado?

**Lettuce**



**Baby leaves**



## SCIENTIFIC OPINION

ADOPTED: 27 September 2023

doi: 10.2903/j.efsa.2023.8332

# **Microbiological hazards associated with the use of water in the post-harvest handling and processing operations of fresh and frozen fruits, vegetables and herbs (ffFVHs). Part 1 (outbreak data analysis, literature review and stakeholder questionnaire)**

## Conclusiones

- La **sostenibilidad** es la única alternativa para mantener los sistemas productivos
- La **economía circular (reutilización)** es una buena alternativa pero debemos de ser conscientes de los riesgos asociados a cada práctica
- El concepto “**apto para su propósito**” permite el uso de fuentes alternativas de agua
- Los organismos internacionales deben ser capaces de fijar el marco legislativo que proporcione **la flexibilidad necesaria para que esta aproximación se pueda implementar**
- El **Análisis de Riesgos** es la única alternativa útil para que los productores y procesadores realicen la toma de decisiones en base al conocimiento y a las evidencias.
- El concepto **Apto para su propósito** debe ser aplicado con conocimiento



**¡CON EL AGUA AL CUELLO!**

**6 DE JUNIO 2024**

*en motivo del*  
DÍA MUNDIAL DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

SALA MARIÀ VILA D'ABADAL  
Edificio El Sucre

Plaza 1 de Octubre, 08500 Vic, BCN



## ***Sostenibilidad y Riesgos Microbiológicos: El papel del ciclo del agua en la producción de vegetales frescos***

**Ana Allende**

Microbiology and Quality of Fruit and Vegetables  
CEBAS-CSIC