

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“CADENA PRODUCTIVA PARA LA EXPORTACIÓN DEL MAÍZ
BLANCO GIGANTE DEL CUSCO EN GRANO SECO (*Zea mays* L.)”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

RICARDO FRANCO SORIA MEJÍA

LIMA-PERÚ

2021

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales del presente trabajo (Art. 24
Reglamento de Propiedad Intelectual)**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

“CADENA PRODUCTIVA PARA LA EXPORTACIÓN DEL MAÍZ
BLANCO GIGANTE DEL CUSCO EN GRANO SECO (*Zea mays* L.)”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO

DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

RICARDO FRANCO SORIA MEJÍA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Ing. Mg. Sc. William Alberto Arteaga Donayre
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Elías Huanuqueño Coca
ASESOR

Dr. Raúl Blas Sevillano
MIEMBRO

Ing. Mg. Sc. Isabel M. Montes Yarasca
MIEMBRO

Lima-Perú

2021

DEDICADO A:

Mi madre Elvira, quien dedicó todo su esfuerzo para cuidarme y protegerme, y por su empeño para forjarme como una persona de bien.

Mi padre Juan, que me enseñó a no perder la brújula y seguir con mis estudios.

Mis hermanos Arturo y Andrés, por ser los guías de mi infancia.

Mi esposa Liudmyla, que viajó desde tan lejos para ser mi compañera de vida, y quien me anima a seguir mejorando profesionalmente.

Mi tío Marco, que partió a los brazos de Dios y que hoy lo recuerdo como la gran persona que fue y será por el resto de nuestras vidas.

Y a mi gran familia, de quienes constantemente recibo su apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A mis amigos, quienes me hacen recordar que debo seguir adelante en mis proyectos.

Al profesor Elías Hugo Huanuqueño Coca, por aconsejarme y darme las pautas para elaborar el presente trabajo.

Al Sr. Arturo W. por el apoyo que he recibido de él en mi centro laboral.

Al Sr Jaime, por sus recomendaciones que me han permitido tener un mejor enfoque para realizar este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1.	Origen del maíz blanco gigante del cusco	3
3.2.	Clasificación taxonómica.....	4
3.3.	Morfología	5
3.3.1.	Raíz.....	5
3.3.2.	Tallo.....	5
3.3.3.	Hojas.....	5
3.3.4.	Inflorescencia.....	5
3.4.	Fenología del cultivo	6
3.5.	Fertilización	6
3.6.	Manejo agronómico	7
3.6.1.	Siembra.....	7
3.6.2.	Aporque	7
3.6.3.	Deshierbes	7
3.6.4.	Riegos	8
3.7.	Plagas	8
IV.	DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	10
4.1.	Características del grano de MBGC para exportación.....	10
4.1.1.	Clasificación del grano	11
4.1.2.	Criterios de calidad.....	12
4.1.3.	Factores de inocuidad	16
4.2.	Exportaciones de MBGC	17
4.2.1.	Situación actual	17

4.2.2.	Consumo en España	18
4.3.	Cadena productiva para la exportación de MBGC en grano	19
4.3.1.	Producción en campo.....	21
4.3.2.	Acopio	23
4.3.3.	Distribución y transporte	24
4.3.4.	Procesamiento primario	25
4.3.5.	Aceptación de MBGC para exportación.....	28
4.3.6.	Exportación.....	29
4.3.7.	Enfoque a la inocuidad de MBGC.....	35
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1.	Conclusiones.....	41
5.2.	Recomendaciones	42
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
VII.	ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de calidad del grano de Maíz Blanco Gigante del Cusco para exportación	15
Tabla 2: Peso de carga recomendada de MBGC para dos tipos de Container en varias presentaciones.....	32
Tabla 3: Etapas de la cadena productiva de MBGC enfocados a la inocuidad	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pedigrí propuesto para las sub-razas del Maíz Gigante Blanco.....	4
Figura 2: Estructura del grano de maíz, raza Cusco gigante	10
Figura 3: Daño al grano de Maíz Cusco Gigante ocasionado por <i>Pagiocerus frontalis</i>	13
Figura 4: Grano de variedad contrastante encontrado en un lote de Maíz Blanco Gigante del Cusco	14
Figura 5: Exportaciones de MBGC hacia los principales mercados	17
Figura 6: Valor y volumen de las exportaciones de MBGC para el periodo 2016-2020	18
Figura 7: Cadena productiva representada por los diferentes actores de la cadena y su entorno.....	20
Figura 8: Desarrollo de MBGC en la provincia de Calca-Cusco	21
Figura 9: Secado tradicional de mazorcas de MBGC por hileras y en mantas.	22
Figura 10: Zaranda mecánica para granos de MBGC	23
Figura 11: Flujograma representativo del proceso primario de MBGC.....	27
Figura 12: Muestreo de sacos de Maíz Gigante del Cusco.....	28
Figura 13: Etiqueta representativa para la exportación de MBGC en grano seco.....	31
Figura 14: Carga en Big Bags de Maíz Blanco Gigante del Cusco para su exportación en un contenedor	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Ámbito de producción de MBGC	48
Anexo B: Registro de calidad del grano de MBGC, para su exportación.	49
Anexo C: Defectos de granos de Maíz Blanco Gigante del Cusco	50
Anexo D: Límite Máximo de Residuos para maíz, para el comité de la Unión Europea....	51
Anexo E: Micotoxinas relacionadas al maíz y sus derivados y sus contenidos máximos permitidos para la comisión de la Unión Europea.....	65
Anexo F: Metales pesados y sus contenidos máximos relacionados con maíz para la Comisión de la Unión Europea.....	66
Anexo G: Presentaciones de envíos de Maíz Blanco Gigante del Cusco para exportación	67

PRESENTACIÓN

El Maíz Blanco Gigante del Cusco (MBGC), es un alimento que es muy valorado en el mercado extranjero y que, debido a sus singulares características, lo hacen muy atractivo para el exigente consumidor, sin embargo, estos buenos atributos pueden verse afectado si no se hace un adecuado manejo del producto a lo largo de la cadena productiva. Si no se maneja adecuadamente la calidad e inocuidad de los productos, sea este el MBGC u otro cereal, legumbre o fruta, lamentablemente se pierden muchas oportunidades de generar exportaciones y esto nos afecta negativamente, ya que disminuye nuestras posibilidades de crecer económicamente como país. Los años de experiencia profesional me han permitido llegar a la conclusión de que cada decisión tomada para el manejo de los alimentos es importante, dejar pasar por alto algún detalle, puede ocasionar algún incidente con impactos negativos, por ello, he dedicado tiempo y esfuerzo para especializarme en el control de la producción y la calidad de los alimentos.

Como agrónomo y con la experiencia en control de la producción y calidad de los alimentos, mi desempeño actual en la empresa INTEGRALEXPORT S.A.C tiene como objetivo la de garantizar productos inocuos y de calidad a nuestros clientes, a quienes exportamos Maíz Blanco Gigante del Cusco, que es uno de los principales alimentos que ofrecemos al mundo.

I. INTRODUCCIÓN

El Maíz Blanco Gigante del Cusco, es uno de los productos exportables que ha ganado mucha importancia en los últimos años, debido al gran tamaño de grano y suave textura del endospermo, características particulares que no poseen ninguna otra raza, ni variedad de maíz en el mundo, siendo, además, un cultivo que se ha venido desarrollando desde el periodo incaico, por lo que solo puede denominarse así, al maíz que proviene de las provincias de Calca y Urubamba en la región Cusco.

El mercado internacional reconoce la calidad y las cualidades del MBGC, desde que se tiene registros de las exportaciones en valor FOB por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT] consultado el 9 de Marzo de 2021; en el 2007 el valor FOB de las exportaciones ascendían a los \$4,110,573 y para el 2012 alcanzó los \$10,248,289, y desde el periodo del 2013 a 2020 se ha tenido un promedio de valor FOB de \$11,334,588 anuales en la exportación de MBGC, existiendo una tendencia positiva que indica que seguirá creciendo el mercado de este producto; no obstante, es de vital importancia que en toda la cadena productiva, que involucra desde la producción hasta la exportación del producto, se realicen adecuadamente todas las labores, de modo tal, permita ofrecer productos con la inocuidad y calidad necesaria para satisfacer a los importadores de los países de Estados Unidos, Japón, China y España, siendo este último, el país que mayor importa este producto.

En el presente trabajo de suficiencia profesional se desarrollarán los aspectos generales del cultivo de MBGC, así mismo, se identificarán los diferentes eslabones de la cadena productiva y consideraciones necesarias para su exportación.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Describir la cadena productiva del Maíz Blanco Gigante del Cusco y las consideraciones para la exportación del grano seco.

Objetivos específicos:

1. Describir las actividades de producción del MBGC e identificar los periodos críticos.
2. Identificar a los actores de la cadena productiva del MBGC destinados a la exportación.
3. Dar a conocer las características de MBGC y los parámetros de calidad del grano que se destinan a la exportación.
4. Describir los controles de calidad e inocuidad que se realizan durante la cadena productiva que termina con la exportación.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Origen del Maíz Blanco Gigante del Cusco

El maíz como especie es originaria de América. Acosta (2009) sostiene que el maíz se originó en México y surgió aproximadamente entre los 800 a 8000 A.C y denomina al Teocintle como progenitor del maíz, mencionando a la zona andina de América como centro secundario. Kistler et al. 2018 propuso que el maíz de Mesoamérica (teosintle) fue llevado a Sudamérica recién en las etapas iniciales de su domesticación, lo cual llegó a los Andes y desde ese entonces se convirtió en centro secundario de domesticación.

Cuando nos referimos a la D.O (Denominación de origen), debe corresponder con el uso de un nombre de una región del país, que asigne un producto originario de este, y cuya principal característica o calidad son debidos a razones humanas o naturales. En este contexto la D.O “Maíz Blanco Gigante del Cusco” cumple con estos requisitos, Cusco es el lugar donde se desarrolla el producto que es el maíz, específicamente en la región de Calca y Urubamba entre los 2600 a los 2950 msnm, y Gigante es su principal característica de calidad que lo define como un producto único. Esta D.O fue declarada en Septiembre del 2005 (Rivera y Riveros, 2007).

No se sabe a ciencia cierta cómo fue originada la Raza Cusco Gigante, pero Quevedo (2013) propone que fue concebida por la hibridación de la raza Pardo de la Costa y la raza Cusco blanco o Huancavelicano de la Sierra, a través de la selección masal al pasar por varias generaciones, también por retro cruzamientos y selección individual, obteniéndose así un maíz con características de mazorcas y granos grandes y una suave textura harinosa. Como un dato antiguo relevante, el historiador Cobo en 1653 describió la existencia de razas de maíz de granos grandes desde la época de la conquista española en Perú.

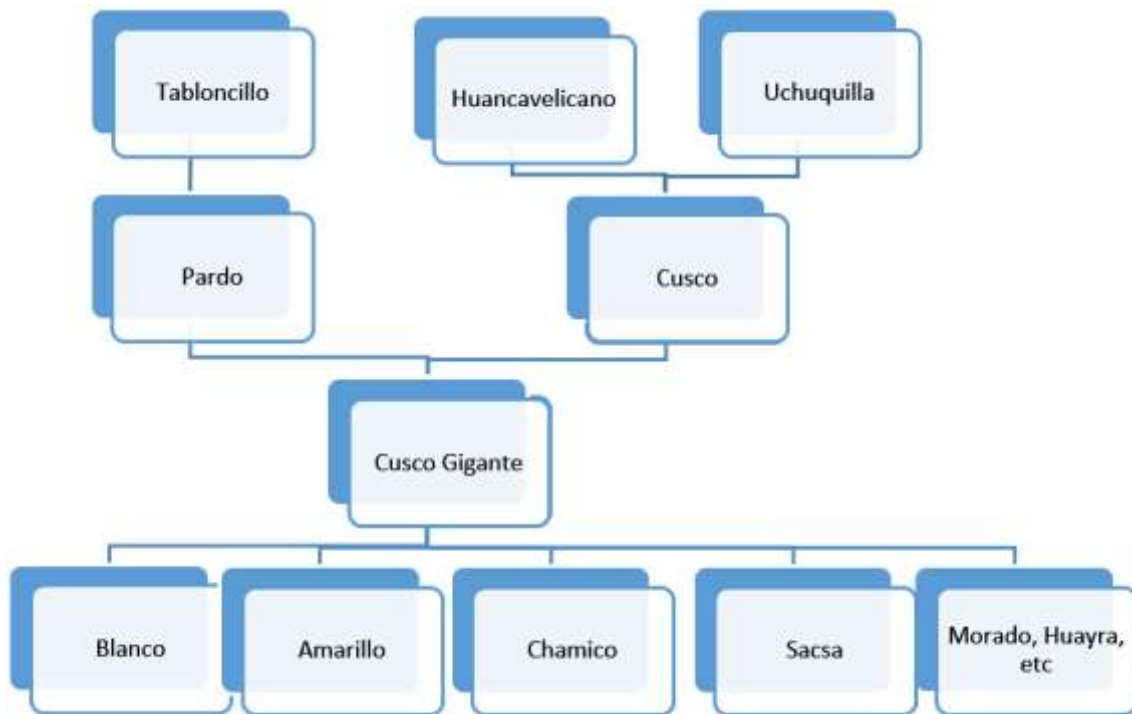


Figura 1: Pedigrí propuesto para las sub-razas del Maíz Gigante Blanco

Nota. Figura 1 elaborada a partir de Maíz Blanco Urubamba (p.16), por Quevedo S, W, 2013, INIA.

3.2. Clasificación taxonómica

El maíz es clasificado por Linneo en 1737, en su libro “Genera plantarum”, con la siguiente clasificación:

Orden: Poales

Familia: Poacea

Tribu: Andropogoneae

Género: *Zea*

Especie: *Zea mays* L.

(Fernández, 2009)

3.3. Morfología

3.3.1. Raíz

Al inicio del crecimiento de la planta, la raíz seminal se desarrolla desde la radícula de la semilla y crece hasta que la planta llega a formar 3 hojas.

Las raíces predominantes del maíz son las raíces adventicias que desde un inicio son formadas a partir del primer nudo, al borde del mesocotilo, y su desarrollo es seguido en los nudos sucesivos, que puede llegar a tener entre siete a diez nudos, cumpliendo este sistema de raíces adventicias la función de absorber agua y nutrientes, no obstante, también proporciona a la planta un sistema de fijación al suelo, esto evita su caída (Paliwal, Granados, Lafitte & Violic, 2001).

3.3.2. Tallo

De forma cilíndrica y leñosa, erguido, con un fino rayado longitudinal. Presenta de 8 a 15 nudos. Los entrenudos son gruesos y se hacen largos en la parte superior, que varían de 15 a 20 centímetros. Los tallos pueden alcanzar los 3 metros de altura y en menor medida hasta los 60 centímetros, siendo estos últimos los de ciclo vegetativo más corto (Yepez, 2016).

3.3.3. Hojas

Son angostas y largas, formadas por la vaina y el limbo. Tienen una nervadura central y paralelamente unas nervaduras lineales. Las hojas basales tienen las hojas más viejas, ya que en el ápice de crecimiento se desarrollan las hojas más nuevas. Las estomas en las hojas se encuentran colocados en hileras paralelas a las nervaduras (Dávalos, 2013).

3.3.4. Inflorescencia

El maíz es una planta diclino-monoica, es decir las flores de ambos sexos se encuentran en lugares distintos en la misma planta. Las flores son conformados por la inflorescencia femenina o mazorca que se desarrolla desde las yemas apicales de la parte axilar de las hojas, y la inflorescencia masculina o panoja que crece desde la parte apical de la planta, en el borde superior del maíz (Paliwal *et al.*, 2001).

Las flores masculinas o panoja presentan ramificaciones, en estas ramas se asientan las espiguetas formadas por pares de espiguillas bifloras, tienen una disposición dística o espiralada. La espiguilla está conformada por dos flores estaminadas, cada flor con un pistilo rudimentario y tres estambres con dos anteras cada uno (Dávalos, 2017).

Las flores femeninas tienen una espiga modificada, consiste en un eje llamado tusa o coronta, estas son ordenadas en pares. Cada espiguilla está unida a la tusa por un pedicelo corto llamado raquila. El número de hileras de los granos será siempre par, y la cantidad será determinada por factores hereditarios (Dávalos, 2017).

3.4. Fenología del cultivo

Según Quevedo (2013), existen 6 fases diferenciadas del MBGC, en su desarrollo, los cuales son los siguientes:

- Siembra o establecimiento de la plantación
- Germinación y desarrollo de la planta, ocurre luego de 7 a 10 dds, las plantas son propensas a ataques por enfermedades y/o insectos.
- Desarrollo vegetativo, hasta la aparición de la panoja; en esta fase se desarrollan el sistema radicular principal y la estructura de la planta hasta la aparición de la panoja. En esta etapa es muy alta la demanda de agua y nutrientes. Ocurre luego de 85 a 95 dds.
- Inicio de la floración y fecundación; inicia cuando se puede apreciar el ápice de la panoja. La planta termina de formar todas sus hojas. Durante la polinización solo el 3% de los granos fecundados son producto de la autopolinización, mientras que el 97% representa a los granos fecundados por polinización cruzada. Es imprescindible que, en esta etapa, la planta tenga una buena provisión de Nitrógeno y de agua.
- Desarrollo y maduración fisiológica del grano; en esta fase los fotosintatos son convertidos en azúcares, almidones, proteínas, grasas y son acumulados en el endospermo de los granos. Luego de 120 días después de la floración el grano logra una humedad de 30%.
- Maduración secado y cosecha; ya en esta etapa, las lluvias son escasas, y dado a que el llenado de granos tiene un tiempo muy dilatado, donde es necesario dar riegos ligeros, luego de los 120 días después de la floración. El follaje se seca, y muchos acostumbran a cortar el follaje para acelerar el secado de los granos.

3.5. Fertilización

Catalán (2012), recomienda fertilizar con una dosis de NPK de 180-160-140 para los suelos del valle sagrado del Cusco, y complementar con 5 toneladas de estiércol de vacuno, que

además de mejorar las condiciones físicas y bióticas del suelo proporciona micro y macronutrientes que la planta necesita para un óptimo desarrollo, con ello se podría obtener 6.5 toneladas de rendimiento.

Quevedo (2013) afirma que en general los suelos para las zonas de Urubamba y Calca, tienen bajo contenido de Fósforo y Potasio y un contenido medio de Nitrógeno, y dado a que el cultivo demanda altas cantidades de nutrientes, es conveniente fertilizar con la siguiente dosis: 180-240 kg/ha de Nitrógeno, 100-120 kg/ha de Fósforo, 100-120 kg/ha de Potasio, lo cual para él es conveniente fertilizar en la siembra la mitad o la tercera parte Nitrógeno y la mitad o las dos terceras partes en el aporque, pero tanto el Fósforo como el Potasio se debe aplicar todo en la siembra.

3.6. Manejo agronómico

3.6.1. Siembra

Ha de ser realizada en campos arados, con humedades a capacidad de campo. La semilla de maíz propia debe ser de buena calidad, libre de plagas y enfermedades, de tamaño uniforme, provenientes del tercio medio de la mazorca, preferiblemente (Jara, 2014).

La profundidad de siembra del MBGC varía entre 8 a 10 cm, así la emergencia demorará entre 8 a 15 días. Lo más común, es realizarlo con lampa por golpes, usando 3 semillas por golpe, en el fondo o a la costilla del surco con distanciamientos de 0.45 m a 0.60 m por golpe, los surcos deben tener un distanciamiento entre 0.8 m a 0.9 m, con esta densidad se obtendrá entre 60 000 y 70 000 plantas/ha, de esta forma se usará de 80 a 120 kg de semilla por hectárea (Quevedo, 2013).

3.6.2. Aporque

Es importante realizar bien el aporque para eliminar las malezas y anclar en suelo a la planta para evitar tumbados (Jara, 2014). Quevedo (2013), recomienda hacer dos aporques. El primero cuando la planta mide 30 a 40 cm (aproximadamente 50 dds) y el segundo cuando la planta alcanza los 40 a 50 cm de altura (aproximadamente 80 dds).

3.6.3. Deshierbes

El control de malezas se debe realizar hasta los primeros 40 días del establecimiento del cultivo, ya que es la etapa crítica donde el maíz compite por luz, agua y nutrientes. Es

importante realizar el riego de machaco para que puedan emerger la mayoría de malezas y luego en la preparación de terreno eliminarlas con las araduras al voltear el suelo.

En el aporque se realiza también un desmalezado ligero, que puede ser manual, sin embargo, dado a la escasa mano de obra se puede recurrir a herbicidas a base del ingrediente activo atrazina. Luego del aporque no se debería tener más problemas con malezas, pues la planta, ya para ese tiempo, ha debido de crecer lo suficiente (Quevedo, 2013).

3.6.4. Riegos

En Cusco la lluvia (500-600 mm) no es suficiente para la demanda hídrica del MBGC y su óptimo desarrollo, para ello es necesario riegos oportunos, ya que el cultivo requiere de 7000 a 8000 m³ de agua. Especialmente se debe tener total cuidado en proporcionar riegos en las etapas críticas: Desarrollo de la planta, inicio de la floración, floración y llenado de granos (Jara, 2014).

3.7. Plagas

Gianoli *et al.* (2006) como parte de su investigación en el valle sagrado en Cusco, registró 3 plagas importantes durante el desarrollo del cultivo de MBGC, lo cual destacó a *Diabrotica* spp., *Carpophilus* sp. y a *Pagiocerus frontalis* y con menor frecuencia registró la presencia de *Rhopalosiphum maidis*, *Epitrix* sp. y *Copitarsia* sp.

- *Diabrotica* spp., fue detectado en casi en todas las fases fenológicas del cultivo, solo al final fue decreciendo su presencia, este insecto es generalista y en su etapa larval se alimenta de las raíces del maíz.
- *Carpophilus* sp., aparecen a la mitad del ciclo del cultivo del maíz, alcanzando su pico máximo poco después. Son coleópteros que se alimentan de mazorcas inmaduras.
- *Pagiocerus frontalis*, plaga que se hace presente al final del ciclo del cultivo, con una tasa de reproducción alta, lo cual hace que su población aumente rápidamente en esta etapa. Se alimenta de los granos maduros del MBGC.

Catalán (2012), también menciona que tanto *Spodoptera frugiperda* y *Copitarsia turbata* son plagas que cobran importancia en la formación de cogollos y cuando este se abre al crecer. Las cigarritas también constituyen plagas de importancia, debido a que son transmisores de virus; *Peregrinus maidis* transmite la virosis conocida como el amarillo

rayado y *Dalvulus maidis* transmite la enfermedad de achaparramiento y el virus de rayado fino. Así mismo este autor, considera a *Pagiocerus frontalis*, ya mencionando antes, como plaga clave del cultivo de MBGC, que incluso puede ocasionar pérdidas económicas muy importantes después de la cosecha.

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

Después de ser contratado por la empresa INTEGRALEXPORT S.A.C y luego de conocer mi función dentro de ella, me di cuenta de la enorme necesidad que tenía para prepararme en temas relacionados con la responsabilidad asignada, producto de ello, a continuación, detallo parte de los conocimientos adquiridos y de los aportes hechos a la empresa.

4.1. Características del grano de MBGC para exportación

El grano de maíz de la raza Cusco Gigante es un maíz amiláceo, de color blanco a blanco cremoso y de consistencia harinosa, con forma redondeada. Son granos que provienen de la parte media de la mazorca, seleccionados, sin manchas, ni hongos o pudriciones, libre de gorgojos y otros insectos, con poca presencia de granos globosos a los que se les suele llamar “Lumpus”.

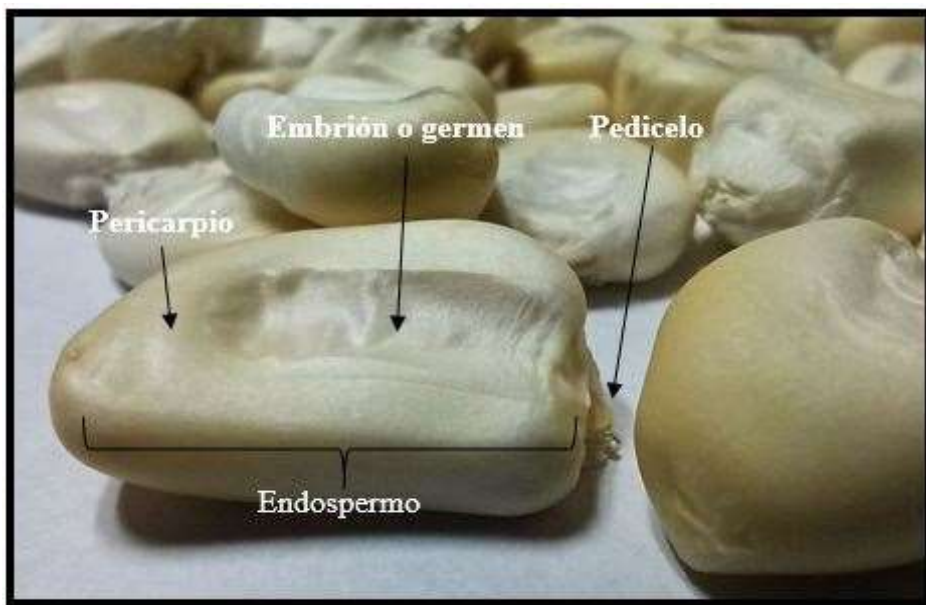


Figura 2: Estructura del grano de maíz, raza Cusco gigante

El grano de maíz está conformado por tres estructuras diferenciadas:

- Pericarpio o cubierta del grano (5%), está constituido por la capa externa del grano, tiene la función protectora de la semilla. Es la cascara que cubre al maíz.
- Endospermo (82%), es la reserva energética de la semilla compuesta por almidón.
- Germen o embrión (12%), es la parte de la semilla que emerge para formar una nueva planta, rica en proteínas, grasas y vitaminas.
- Pedicelo (1%), es la estructura que une el grano con la coronta. Se puede apreciar en el ápice del grano en forma de pico.

(Rodríguez, 2019).

Los granos de MBGC deben cumplir con factores de calidad e inocuidad necesarios para poder ser aceptados por el importador lo cual será detallado más adelante.

4.1.1. Clasificación del grano

No existe norma técnica que establezca y clasifique los granos según su calibre, pero el mercado internacional los reconoce por tres calidades según su tamaño:

Calibre primera. En esta categoría los granos son grandes, el peso de 1 onza (1 onza es equivalente a 28.35g), debe tener entre 24 a 27 granos. Para llegar a esta calidad se hace la separación del grano con una zaranda con malla de 15 mm. Esta calidad es demandada en España y Japón.

Calibre segunda. En esta categoría los granos son medianos, el peso de una onza comprende entre 28 a 32 granos para esta calidad. Para llegar a esta calidad se hace la separación del grano con una zaranda con malla de 13 mm. Esta calidad es más demandada por el mercado español.

Calibre tercera. En esta categoría los granos son pequeños, el peso de una onza comprende de 36 a 40 granos. Para llegar a esta calidad se hace la separación del grano con una zaranda con malla de 11 mm. Tiene menos demanda que las dos anteriores, pero se suele exportar a España.

Tanto calibre segunda y tercera, tienen una mayor proporción de granos “Lumpus” que de primera.

4.1.2. Criterios de calidad

La Norma Técnica Peruana 205.051 2009 (NTP 205.051 2009), para maíz amiláceo establece los siguientes parámetros para la mejor calidad de maíz:

- 14% de humedad máximo en el grano
- 2% máximo de granos dañados
- 0% de granos infestados
- 0% de materias extrañas

(Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2009).

La Norma Técnica Peruana (NTP) 205.051 2009 para maíz amiláceo (INDECOPI, 2009), define a los granos dañados como grano o pedazo de grano que aparece evidentemente alterado en su color, olor, apariencia o estructura (p.2). Evidentemente estos daños son causados por un agente físico, químico o biológico.

Granos infestados. La NTP 205.051 2009 (INDECOPI, 2009), también define a los granos infestados como aquellos que presentan insectos vivos, muertos u otras plagas dañinas para el grano en cualquiera de los estados biológicos (huevo, larva, pupa o adulto) (p.2). Sin embargo, para poder alcanzar 0% de granos infestados, se debería controlar el 100% de la plaga clave *Pagiocerus frontalis* (también llamado gorgojo del maíz) en todas las etapas de producción, además de otros insectos de almacén, lo cual en la práctica es muy improbable, pues a pesar del control químico y la selección manual o selector óptico, no se puede retirar la totalidad de granos infestados con gorgojos muertos, por ello quedará en el producto una mínima cantidad de granos con estos defectos.

Debe evitarse exportar lotes de granos de MBGC infestados con gorgojos vivos, la sola presencia de un gorgojo vivo es inaceptable y equivaldría al rechazo del producto generalmente por *Pagiocerus frontalis*. Esto se debe a la alta tasa de reproducción de este insecto, una hembra puede producir hasta 250 huevos en su ciclo reproductivo (Rodríguez, 2019), que dura 15 a 27 días aproximadamente (Ramos, 2019). El insecto perfora los granos de maíz para ovipositar y una vez que el adulto pone sus huevos, la larva se desarrolla y se alimenta del almidón hasta su metamorfosis como pupa y luego como adulto. En esta última etapa, el adulto sale del grano haciendo otro orificio y migrando de lugar.

Uno puede reconocer al tacto cuando hay alta presencia de este insecto al sentir los granos harinosos. Las perforaciones, excrementos, y mal olor causado por su infestación, sumado a su alta tasa de reproducción, se traducen en pérdidas económicas muy grandes si no controla a tiempo, y más aún cuando el producto debe estar un tiempo prolongado hasta llegar a su destino.



Figura 3: Daño al grano de Maíz Cusco Gigante ocasionado por *Pagiocerus frontalis*

Variación contrastante. La NTP 205.051 2009 (INDECOPI, 2009), define a las variedades contrastantes como granos de maíz que por su aspecto, color, tamaño, forma, sabor y olor difieren de la variedad del lote que se evalúa, es decir que si se encuentra un grano de maíz de otra raza que no es blanco Cusco se debe considerar a este grano como grano de variedad contrastante.

Tal como se ve en la figura, esta variación de las características del grano puede deberse a una hibridación natural, con campos de maíces cercanos.



Figura 4: Grano de variedad contrastante encontrado en un lote de Maíz Blanco Gigante del Cusco

Características del grano de MBGC para exportación. Dado a la experiencia, a las directrices de la Norma Técnica Peruana 205.051 2009 y la Norma CODEX Standard 153-1985 (FAO, 1985), se diseñó la tabla 1 de elaboración propia con los parámetros de calidad para MBGC, como referencia para su exportación a Europa.

Tabla 1: Características de calidad del grano de Maíz Blanco Gigante del Cusco para exportación

CLASIFICACIÓN DE GRANOS			
Calibre	1°	2°	3°
Granos/onza	24-27	28-32	36-40
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS			
Apariencia	Grano blanco a cremoso, plano y circular		
Olor	Característico del producto		
Textura	Suave y harinosa (amiláceo)		
LÍMITE DE CALIDAD ACEPTABLE (LCA)			
% en peso de granos dañados como máximo:			
- Granos ocluidos o dañados por insectos.	Hasta 2%		
- Granos planos			
- Granos germinados			
- Granos roídos			
- Granos sucios			
- Granos manchados o paspas			
- Granos partidos			
- Otros defectos que alteren la naturaleza del grano.			
Granos infestados con insecto vivo, máximo			
Granos infestados con insecto muerto, máximo	0.25%		
Granos infectados con moho	0.50%		
Humedad del grano, máximo	13.00%		
Granos de variedad contrastante	2.00%		
Granos Lumpus para calibre 1°, máximo	3.00%		
Granos Lumpus para calibre 2° y 3°, máximo	8.00%		

Nota. Esta tabla debe leerse como una referencia, mas no como algo establecido. Los granos alterados tanto infestados e infectados deben ser también sumados dentro del límite de granos dañados.

4.1.3. Factores de inocuidad

Así mismo, tan o más importante que la calidad, es la inocuidad del grano. El término inocuidad en los alimentos significa alimentos sanos, libres de peligros para el consumidor.

Para ello hay peligros físicos, químicos y biológicos que debemos controlar en las diferentes etapas de la cadena productiva de MBGC.

Los peligros físicos provienen de fuentes de elementos extraños tales como agujas, hojas de afeitar, tornillos, vidrios, etc., que puedan causar lesiones al consumidor como cortes y atragantamientos, al contaminarse con los alimentos.

Los peligros químicos más comunes para el MBGC pueden provenir de residuos de pesticidas que quedan en los granos al no respetarse los periodos de carencia adecuados o usarse una lista de pesticidas prohibidos. Así mismo estos granos también pueden contener metales pesados al desarrollarse en campos con niveles altos de mercurio, cadmio, plomo o arsénico.

Para los granos de MBGC el peligro biológico más frecuente puede provenir de las micotoxinas causadas por mohos, muy frecuentes en este tipo de cereales cuando se dan las condiciones favorables para su desarrollo, como humedad, oscuridad, perforaciones por insectos, etc. Las micotoxinas más comunes en maíz son la fumosina proveniente del hongo fusarium; las aflatoxinas producidas por el hongo Aspergillus; la ochratoxina A, producidos por varias especies de Penicillium y Aspergillus. Estas micotoxinas tienen efectos negativos una vez que ingresan a nuestro organismo, causan daños hepáticos para el caso de aflatoxinas, daños renales en el caso de ocratoxina A, y las fumosinas que son posibles causantes de cáncer de esófago (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Para evitar este tipo de peligros se debe ejercer en toda la cadena, las buenas prácticas de producción y manufactura. Así mismo, la comunicación es esencial a lo largo de toda la cadena alimentaria para identificar y controlar cada peligro pertinente, y esta comunicación debe ser en ambos sentidos, es decir de atrás hacia adelante, y de adelante hacia atrás.

4.2. Exportaciones de MBGC

4.2.1. Situación actual

La partida arancelaria para Maíz Blanco Gigante del Cusco es 1005.90.30.00. Es importante saber el número de partida arancelaria, pues esta es la identificación del producto en el comercio internacional, con ello se puede determinar el arancel para cada país importador. Gracias al acuerdo comercial de Perú con la Unión Europea (UE), el país importador de la UE, por ejemplo, España, está exento de pagar impuestos arancelarios. Para el caso de Estados Unidos existe un acuerdo de promoción comercial que se libera al 100 % el arancel ad-valorem. En vista de ello, se hace atractivo para las empresas importadoras de Europa y Estados Unidos al pagar 0% de arancel por la importación de MBGC.

El mayor volumen de las exportaciones peruanas de MBGC son: hacia España, seguido por Estados Unidos y Japón.

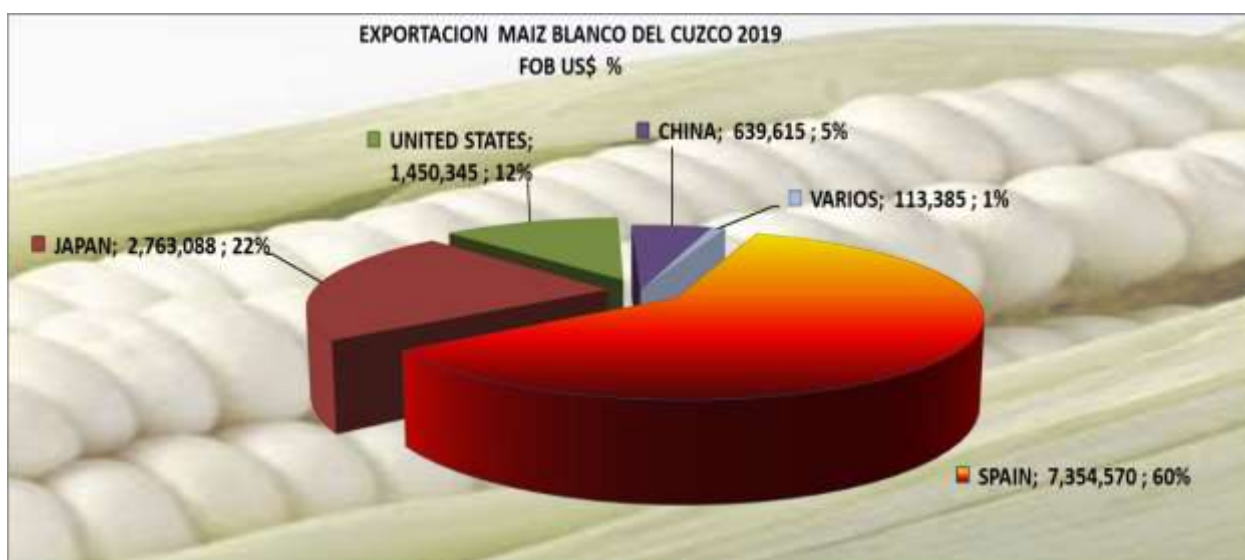


Figura 5: Exportaciones de MBGC hacia los principales mercados

Nota. Periodo 2019. (Koo, 2021).

En los últimos 5 años se ha notado que las exportaciones de MBGC se han visto afectadas en años particulares, específicamente en los años 2017 y 2020 tal como se puede apreciar en la figura 6, coincidentemente con las inundaciones y la pandemia actual que estamos viviendo.

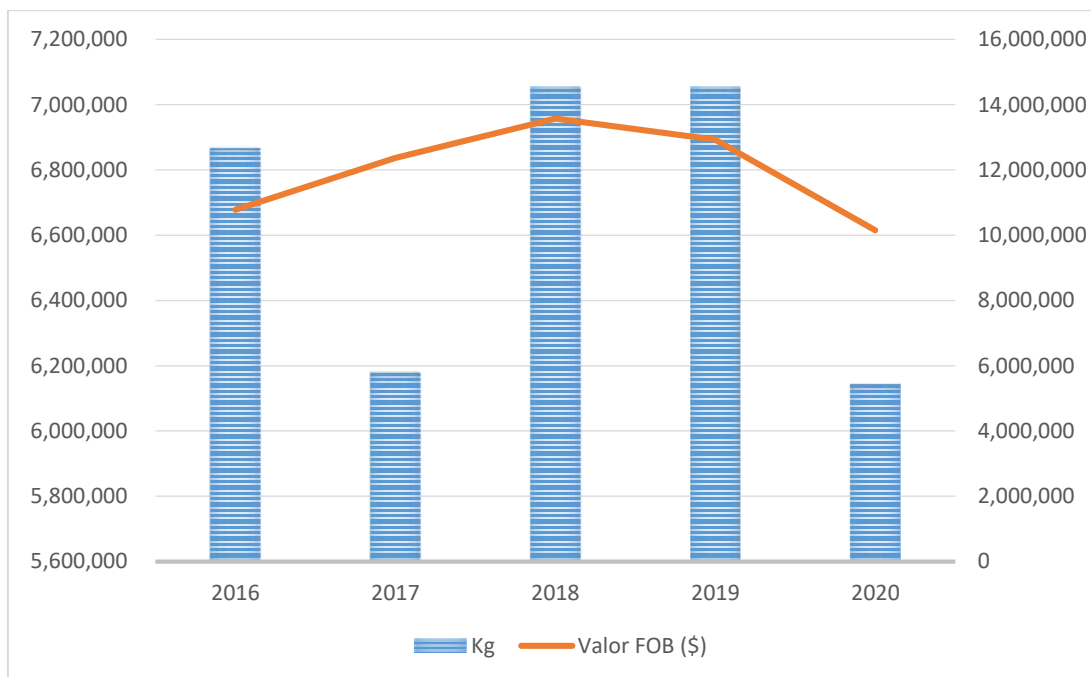


Figura 6: Valor y volumen de las exportaciones de MBGC para el periodo 2016-2020

Nota. Eje Y lado izquierdo en kilogramos, eje Y lado derecho valor en Dólares (\$). Tabla de elaboración propia, datos consultados en Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (2021)

Como se puede ver en la figura 6, los años 2017 y 2020, no fueron buenos para la exportación de MBGC. En el 2017 el Perú sufrió el fenómeno del niño costero, lo cual azotó al país con inundaciones, en las provincias de Lima, Ancash, Cajamarca, La Libertad, Piura, Tumbes, Arequipa, y significó el cierre de vías; ello perjudicó al transporte de mercancías, y parte del descenso de las exportaciones se puede explicar por ello. Para el año 2020 esta reducción de las exportaciones se debe a causa de la llegada de la pandemia COVID-19, que no fue ajeno a ningún país del mundo, por ello el mercado actual se vio afectado.

4.2.2. Consumo en España

Para Alvino, R y Ligan, H (2019), la demanda en el mercado español se debe a factores como la Denominación de Origen del maíz, preferencia al consumo de snacks, percepción de MBGC como producto ecológico y su preferencia para estos productos, y principalmente por la proporción calidad-precio que ofrece.

En España, existe mucha preferencia por los snacks de maíz incluso lo llaman a este snack “Kikos”, que son maíces fritos o tostados de gran tamaño que por su característica crujiente se ha extendido su consumo no solo en España sino también a otros países. Barbera Snack

importador de granos de MBGC en España, cataloga a varios de sus productos snacks como “Maíz Gigante”, “Maíz Gigante Supreme”, “Maíz Supreme”, en la descripción de todos ellos resaltan la procedencia del producto como “Valle del Cusco (Perú)”, y su excelente crujiente (Barbera Snacks, s.f). Otras Empresas del sector además de su característica crujiente, también resaltan su valor energético.

4.3. Cadena productiva para la exportación de MBGC en grano

La cadena productiva del MBGC está compuesta por varios eslabones, lo cual cada eslabón es representado por uno o más actores, que contribuyen a la producción, procesamiento, distribución y exportación del grano. Toda la cadena está regulada por autoridades legales y reglamentarias, lo cual el alimento debe cumplir leyes y normas para poder seguir en adelante. Cada actor en la cadena necesita de proveedores, sean de servicios, compra de insumos, fabricantes de equipos, etc., que indirectamente contribuyen en todos los procesos hasta su exportación. En la figura 7 se muestra los diferentes actores de la cadena productiva del MBGC en grano seco.

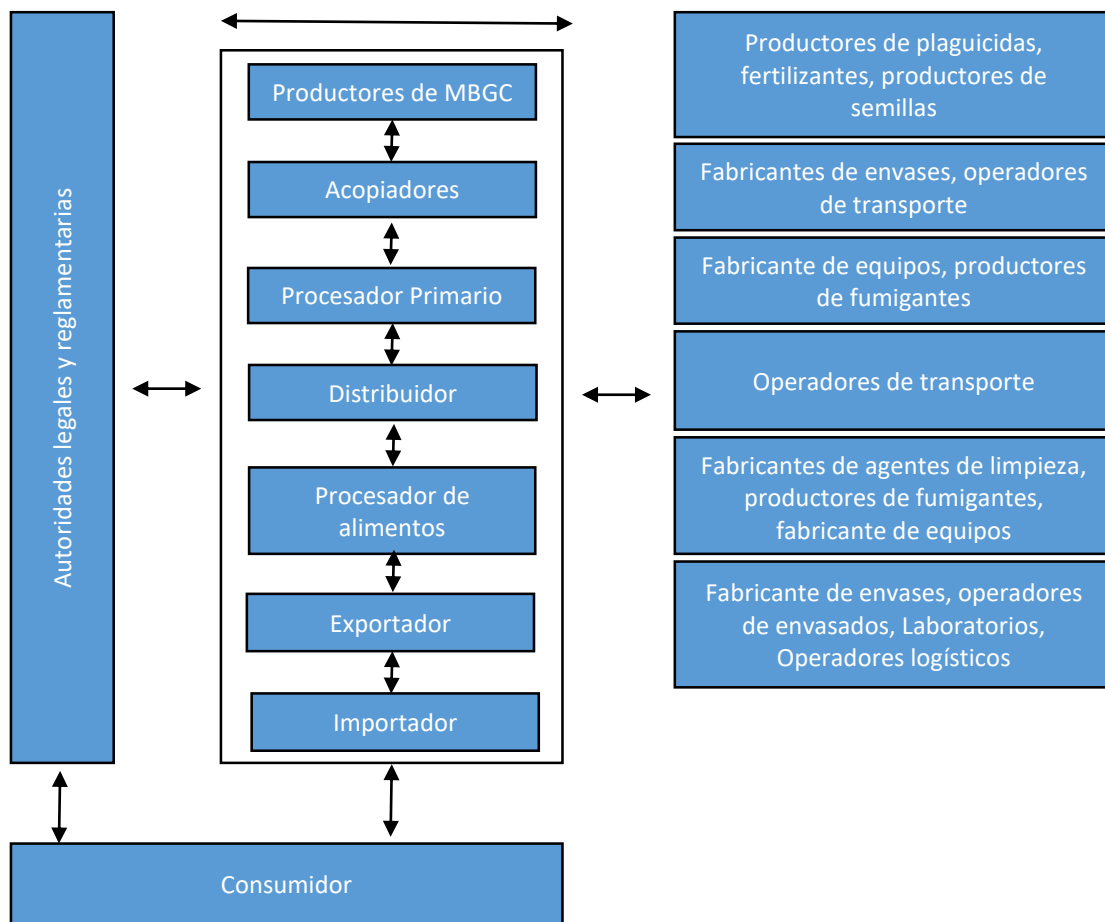


Figura 7: Cadena productiva representada por los diferentes actores de la cadena y su entorno

Nota. Uno o más actores de la cadena pueden pertenecer a una misma organización.

La figura 7 muestra que la comunicación entre los diferentes actores de la cadena y su entorno son bidireccionales. Esta comunicación es importante, con ello se puede advertir sobre algún peligro en el alimento, de atrás hacia adelante o viceversa, además contribuye a la retroalimentación y mejoramiento de procesos. El entorno está conformado por las autoridades y los proveedores de servicios e insumos.

Entre las autoridades nacionales tenemos a SENASA, SUNAT, SUTRAN y las internacionales se tiene a la FDA (Food and Drug administration), EFSA (European Food Safety Authority) y las diferentes legislaciones de cada país que se quiere exportar.

4.3.1. Producción en campo

La siembra del MBGC en las provincias de Calca y Urubamba, es una vez al año, iniciándose la primera semana de agosto hasta mediados de agosto, donde las lluvias son escasas. En el desarrollo de MBGC se acostumbra realizar 3 fumigaciones, en el primer y segundo aporque y en el desarrollo de la mazorca, que coincidentemente son las etapas más críticas en la producción de MBGC. Casi la mayoría de los productores usan maquinaria agrícola, algunos cuentan con tractores y otros alquilan sus servicios, así mismo los productores adquieren insumos para mejorar los rendimientos de sus cosechas, como pesticidas y fertilizantes.



Figura 8: Desarrollo de MBGC en la provincia de Calca-Cusco

Cuando el maíz alcanza su madurez fisiológica, se deja el riego y las plantas se hacen secar. Una vez que las hojas adquieran una coloración pajosa se hace la cosecha, es ahí donde se cortan las mazorcas y aproximadamente ocurre del mes de abril a mayo.

Luego de la cosecha, se retiran las pancas de las mazorcas, haciéndolas secar encima de mantas por 30 a 45 días, el tiempo dependerá de las condiciones de humedad y temperatura del lugar. Cuando hay lluvias, las mazorcas son cubiertas con mantas de plástico impermeables. Durante el periodo de secado el productor voltea los choclos en las mantas para secar de forma uniforme los granos. Una vez terminado el periodo, el productor conoce que el grano está seco de una forma tradicional, hunde la uña al germen y si está seco, el secado ha sido completado.



Figura 9: Secado tradicional de mazorcas de MBGC por hileras y en mantas.

El desgrane se realiza de forma manual, realizando una torsión en la mazorca. Este proceso requiere de mucha mano de obra. Alrededor de 50 a 60 personas trabajan diario desgranando. Cada persona desgrana al día alrededor de 5 a 6 sacos de 50 kg. En este momento el personal puede separar mazorcas que han sido atacados por hongos y en ocasiones que tengan granos manchados. El buen control de la humedad por lluvias reducirá las pérdidas de MBGC. El maíz desgranado es almacenado en ambientes cerrados en sacos o guardados en silos.

Es preciso en esta etapa, que se tenga en cuenta lo siguiente para conservar la inocuidad del grano:

- Buen uso y manejo de pesticidas, evitando la práctica de dosificaciones mayores a lo que indica la etiqueta del producto.
- Que el secado del grano sea total y uniforme, evitando la humedad de las lluvias, y con ello la formación de moho que produce micotoxinas.
- Proteger la materia prima, en este caso las corontas y granos sueltos, de contaminación fecal, que puede provenir de excrementos de ratas o palomas o cualquier otro animal.
- Evitar que el riego se realice con agua de desechos sin tratar.

4.3.2. Acopio

Los acopiadores de granos MBGC adquieren el maíz como maíz broza, que quiere decir sin selección de calibre, es tal cual ha sido desgranado. Es usual que el acopiador y productor tengan un acuerdo mediante un contrato o de palabra, lo cual muchas veces el productor solicita adelantos al acopiador desde la siembra, para poder abastecerse de fertilizantes, plaguicidas y otros insumos y servicios necesarios para el desarrollo del cultivo.

El acopiador en muchos casos se ocupa de realizar la separación por selección de los granos broza, lo cual se separa mediante zarandas el MBGC en categorías de calibre primera, segunda y tercera. Las zarandas además de cumplir la función señalada líneas atrás, contribuyen en la limpieza del grano, ya que en ocasiones en el producto se pueden encontrar terrones, piedras, partes de plantas y otras formas de materias extrañas dentro del producto.



Figura 10: Zaranda mecánica para granos de MBGC

En la figura 10 se muestra la selección de granos de MBGC mediante una zaranda mecánica, que está compuesto por una tolva, donde se llenan los granos, que estas a su vez caen en una primera malla (15 mm) que va separando granos de calibre primera de las de segunda y tercera, la segunda malla (13mm) que separa los granos de segunda de los de tercera, y otra tercera malla (11 mm) donde se separan los granos de calibre tercera de otros granos más pequeños y de materias extrañas. Esta separación se realiza en sacos que luego son almacenados en ambientes cerrados.

Los acopiadores almacenan sus granos hasta distribuirlos, y si requieren ser almacenados por un periodo largo los fumigan con fosforo de aluminio en presentaciones como Gastion

o Phostoxin, que consisten en pastillas grises que en contacto con la humedad del medio ambiente reaccionan liberando fosforo de hidrogeno, que es un gas letal para diversos estadios de insectos, por lo general es usado para controlar la plaga clave de MBGC *Pagiocerus frontalis*, lo cual su presencia es muy común en los almacenes. También se libera hidróxido de aluminio lo cual tienen un aspecto a polvo crema que tiene muy baja toxicidad. La difusión de este gas es hacia el interior del grano por ello resulta tan efectivo al tratar todos los estadios de los insectos, el poder residual este gas es nulo, y por lo tanto no ofrecerá protección luego de la ventilación del producto (Abadía y Barosik, 2013).

La dosificación dependerá de los días de exposición del producto con el fumigante y se deberá respetar la concentración según lo que indica en su etiqueta. Generalmente la dosificación para 3 días de exposición es de 3 tabletas por tonelada de producto. El fumigante debe estar hermético con el producto, es común que los productores, acopiadores y procesadores fumiguen el MBGC envueltas en mantas impermeables que son pegadas con cintas adhesivas al ras del suelo.

4.3.3. Distribución y transporte

La distribución lo realiza en muchos casos el mismo acopiador, que vende el producto al exportador donde este último se encarga de la limpieza y envío del producto hacia el exterior, pero también se da el caso que el mismo acopiador se encarga del procesamiento primario y vende el producto al exportador como producto terminado, y este último se encarga de envasarlo y enviarlo al país importador.

Si el acopio y procesamiento primario y envasado se realizan en Cusco, el medio de transporte podría ser el mismo contenedor con el que llegaría al país de destino, para ello la unidad de transporte debe tomar la ruta Cusco-Callao, dado a que es el puerto más cercano para enviar mercancías. El contenedor debe estar en óptimas condiciones y se deberá inspeccionar antes de llenar la carga

Si el procesamiento primario se realiza en otra provincia como en Lima, el transporte a contratar deberá ser adecuado para la cantidad transportada, además que la carrocería este en óptimas condiciones para evitar que entre humedad o se contamine el producto. El producto será cargado en sacos y es recomendable que el piso de la carrocería este forrado con papel o cartón con el fin de evitar contaminación cruzada y que los granos puedan absorber la humedad de la carrocería. Este producto es la Materia Prima (MP) que ingresará a formar parte del siguiente proceso.

4.3.4. Procesamiento primario

El procesamiento primario se refiere a todo proceso del alimento proveniente de una producción primaria que no cambia sus características químicas, sin agregación de ingredientes o aditivos. Según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA] (s.f.), el procesamiento primario es la fase de la cadena alimentaria aplicada a la producción primaria de alimentos sometidos a transformación. Esta fase incluye: dividido, partido, seccionado, rebanado, deshuesado, picado, pelado o desollado, triturado, cortado, limpiado, desgrasado, descascarillado, molido, refrigerado, congelado, ultra congelado o descongelado.

Para el caso de MBGC, se hace la limpieza del producto mediante selección que puede ser manual o mediante selector óptico. El establecimiento de procesamiento primario debe contar con autorización sanitaria otorgado por SENASA, para ello se requiere que la planta de procesamiento tenga implementado las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), los Planes Operativos Estandarizados (POES), un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPC) y un sistema de rastreabilidad (SENASA, s.f).

Al recibir el producto en la planta de procesamiento primario, es recomendable que el producto sea fumigado antes del proceso de selección y limpieza, así mismo es adecuado que el primer lote ingresado de MBGC sea también el primero en salir para evitar prolongar aún más el deterioro del grano.

La selección del lote puede ser manual o con un equipo especializado como el selector óptico.

La selección manual, consiste en que personal calificado para la manipulación de alimentos selecciona en una mesa de trabajo, las impurezas y granos que son considerados como defectos, lo cual son especificados en la tabla 1. La merma por defectos e impurezas corresponde aproximadamente entre 4% y 6% de la MP aproximadamente. Todos los granos que corresponden a las características de calidad para exportación son contenidos en sacos de varias presentaciones por citar ejemplos de 50 kg, 25 kg, 50 lbs, etc. Estos sacos pueden ser los envases de presentación final para exportación o en su defecto ser los sacos provisionales antes de su exportación.

La selección por selector óptico, se basa en un sistema de separación de los granos por reflexión de luz. Las semillas son introducidas en una tolva en la parte superior del equipo y son corridas en canales que pasan a través de una cámara oscura. Una lámpara ilumina el

caudal de los granos leyendo el color de cada una. Cuando se detecta una impureza o grano con defecto, un disparo de aire de alta presión desvía el caudal de semillas (Kugbel *et al.*, 2018). Dependiendo de lo sofisticado del equipo, se puede obtener de 1 a 2 toneladas/hora de MBGC seleccionado.

Los sacos con el producto terminado (PT) de MBGC, son llevados de nuevo a un espacio de almacenamiento provisional, claramente identificado como PT, indicando naturaleza del producto, número de lote, peso del lote y fecha de envasado. Es común que los lotes de MBGC, se almacenen en sacos uno sobre otro, alcanzando una altura de 2.5 m aproximadamente, a esta disposición de los sacos comúnmente los llaman “rumas” y por seguridad del producto deben tener como base, paletas o parihuelas resistentes al peso de los sacos.

Es importante que durante el procesamiento primario se lleve a cabo una evaluación del producto mediante el uso de registros de calidad e inocuidad, a fin de asegurar que el MBGC cumpla con el Límite de Calidad Aceptable (LCA) para ser exportado. Este registro debe ser llevado en planta por el encargado del área de calidad e inocuidad.

El procesamiento primario debe pasar por varios controles dentro de cada etapa, lo adecuado es que tenga al menos un Punto Crítico de Control (PCC) dentro de sus procesos. El detector de metales es una protección efectiva para el control de peligros físicos durante o luego del envasado, sin embargo, muchas procesadoras no cuentan con esta tecnología, y solamente se reconoce en sus procesos como Puntos de Control (PC). El flujograma de la figura 11, representa el flujo del proceso ideal para el procesamiento de MBGC.

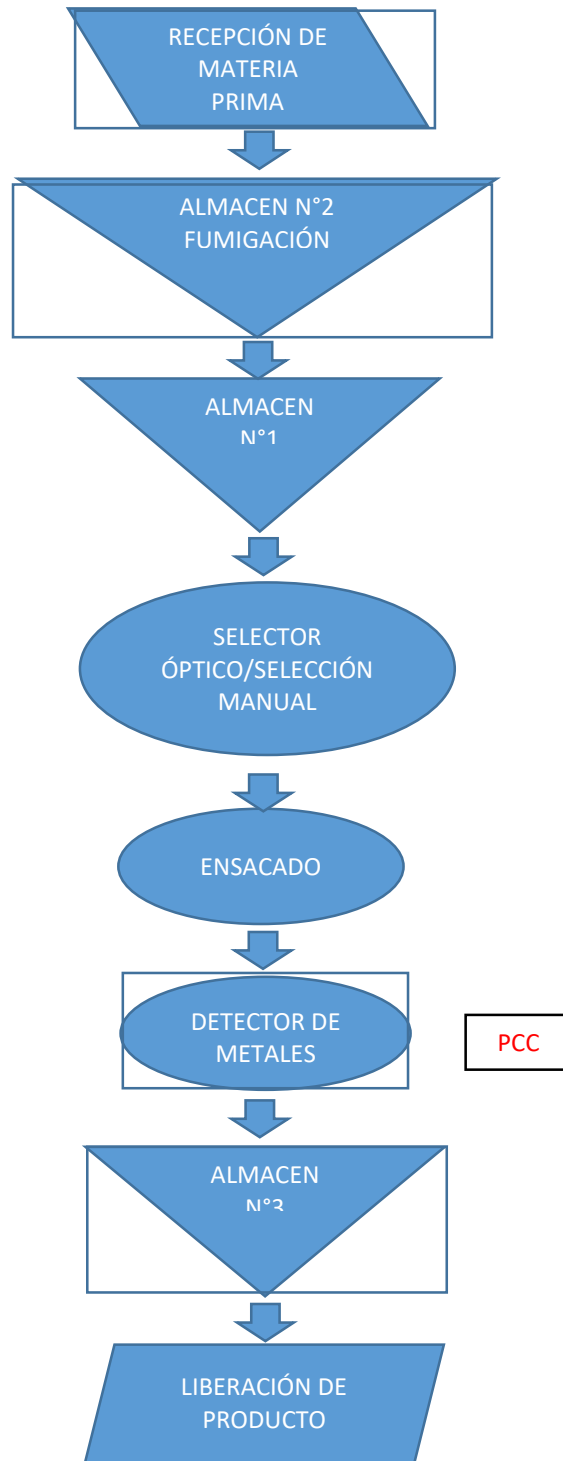


Figura 11: Flujograma representativo del proceso primario de MBGC

4.3.5. Aceptación de MBGC para exportación

El exportador puede tener una planta propia para el procesamiento primario de sus productos y hasta puede ocupar el primer y último eslabón de la cadena productiva, sin embargo, otras veces contrata este servicio al no contar con esta infraestructura para procesamiento. En estos casos los muestreos son de suma importancia a lo largo de la cadena productiva, pues son indicadores representativos de la calidad total del lote.



Figura 12: Muestreo de sacos de Maíz Gigante del Cusco

El método de muestreo recomendado está dado según la Norma Técnica Peruana ISO 24333-2013 (revisado el 2018) para Cereales y productos derivados. El inspector de muestreo, debe portar un calador que consiste en un tubo de acero que termina en una punta cónica y que sirve para atravesar los sacos o bolsas y que a su vez tiene un orificio donde los granos ingresan y la muestra puede ser tomada, también es llamada sonda de muestreo en cuña. El número de muestras para el análisis dependerá de la cantidad de envases del lote. Para sacar la frecuencia de toma de muestras por lote, $F(n)$, se deberá tomar en cuenta la siguiente fórmula:

$$F(n) = \frac{mB * ml}{mA * mP}$$

Donde:

mB es la masa del lote en Kg

mI es la masa de incrementos (o caladas en sacos), en kilogramos (aprox. 0.1 kg)

mA es la masa de muestra combinada, en kilogramos

mP es la masa del saco individual

(Instituto Nacional de Calidad [INACAL], 2018).

A modo de ejemplo, si un lote de 25,000 kg de MBGC esta envasado en sacos de 50 Kg cada uno, el total del lote estará representado por 500 envases, y se quiere analizar una muestra combinada de 3 kg, el resultado de la frecuencia de toma de muestras será de 17 sacos, esto quiere decir que sacaré un incremento o calado en saco por cada 17 sacos contados, lo cual se tendrán 29 sacos muestreados en todo el lote.

Luego de obtener la muestra compuesta se debe homogenizarla y analizar el producto a partir de ella. Con esta muestra se puede evaluar los factores de calidad descritas en la tabla 1, contaminantes como pesticidas y algún otro examen que el importador lo requiera.

Los resultados de los análisis indicarán si el lote es aceptable para ser exportado o en caso contrario, si es necesario reprocesar o cambiar el lote. Estos resultados también deberán ser contrastados con los registros de calidad e inocuidad de la planta del proceso. De ser aceptado el producto, podrá seguir adelante en la cadena.

4.3.6. Exportación

Para la exportación de MBGC se debe tomar en cuenta primero el tipo de empaque y capacidad, según acuerdo con el importador, a esta misma le corresponde una etiqueta donde se indique la naturaleza del producto y otras características que serán detalladas más adelante.

También se debe decidir el contenedor según la presentación y volumen del producto a exportar. El producto también tiene que ser inspeccionado antes del envío, por la autoridad Sanitaria (SENASA). Por último, debemos acondicionar el contenedor, para evitar el deterioro del producto en el trayecto marítimo. Todas estas consideraciones se detallan a continuación.

Empaque. Para exportaciones de MBGC en grano seco a España se suele usar sacos de polipropileno blanco de medida 20x33”, para una masa de 25 kg por saco.

Otra presentación que muchos importadores prefieren son los sacos Big bag, que consisten en bolsas grandes de polipropileno, con capacidad de carga mayor a 1 tonelada de peso. Están provistas de 4 asas donde se sujetan a las horquillas del montacargas para ser movidas. Pueden ser de diferentes formas, pero es recomendable que tengan una válvula de descarga en la parte inferior, lo cual por medio de un amarre en dicha válvula hace que los granos no se derramen, y cuando sea el momento de descargar el producto en destino, solo se debe desatar dicho amarre, de esa forma se pueden descargar los granos en silos o tolvas con facilidad. Pueden ser de muchos tamaños, pero como referencia para una masa de 1200 kg de MBGC las dimensiones del Big bag deben ser 2.1 m de alto x 0.9 m de ancho x 0.9 m de largo.

Etiquetado. Para la Comunidad Europea, la etiqueta debe contener de forma obligatoria los siguientes ítems, para MBGC en grano seco:

- La denominación del alimento, es el nombre del producto para este caso Maíz Blanco Gigante del Cusco.
- Cantidad neta del envase, por lo general para el caso de MBGC la masa en kg es lo más indicado.
- Fecha de consumo preferente o fecha de caducidad. Para el caso del MBGC es adecuado usar “Consumir preferentemente antes del”, indica la fecha donde el producto conserva sus propiedades físicas, relacionadas a la calidad del alimento.
- Las condiciones especiales de conservación, se refiere a como se debe conservar el alimento una vez abierto el envase.
- El nombre o razón social y la dirección del operador de la empresa alimentaria responsable.
- País de origen o lugar de procedencia.
- Indicación del lote, se refiere a la codificación del lote para su reconocimiento o trazabilidad.

(Comisión Europea, s.f.)

- Dado a las disposiciones de SENASA, se debe incluir también el número de autorización sanitaria de la planta de procesamiento primario del alimento.

Por lo general para otros países que no pertenezcan a la comunidad europea, los requisitos para el etiquetado son muy similares, sin embargo, se debe hacer la consulta respectiva.

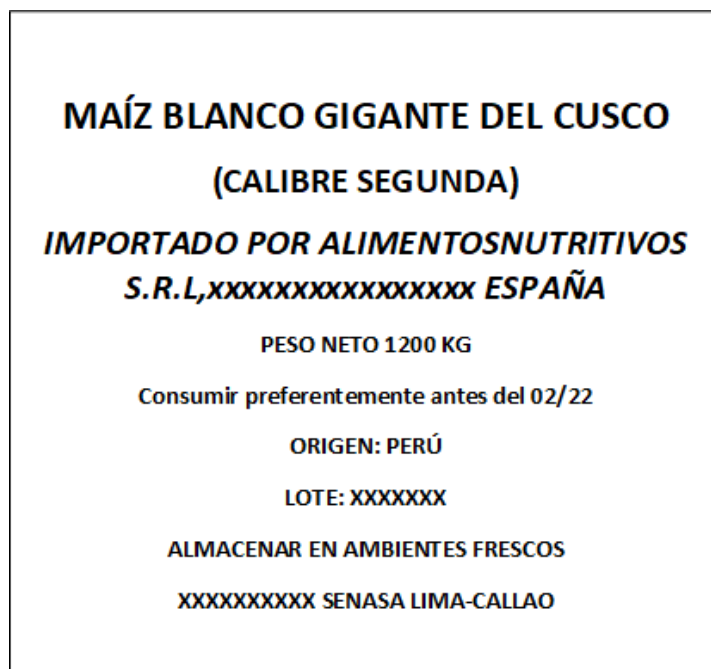


Figura 13: Etiqueta representativa para la exportación de MBGC en grano seco

Parihuelas o pallets de madera. Es usado en muchas ocasiones, cuando se necesite cargar empaques pesados. Es necesario que el pallet cuente con un tratamiento térmico, verificado por SENASA, la cual es realizada para evitar que se reproduzcan plagas de la madera. Estos pallets facilitan el movimiento de cargas de gran tamaño pues cuentan con aberturas donde son fácilmente manipulables para el uso con carretillas hidráulicas y/o montacargas. Las medidas recomendadas para el envío del producto son 1.0 m x 1.20 m x 0.25 m o 1.0 m x 1.0 m x 0.25 m.

Inspección Sanitaria. Antes de enviar el producto hacia el destino es necesario que la entidad responsable de la sanidad de productos agropecuarios, SENASA, inspeccione el producto en la planta de procesamiento o planta empacadora, para ello el exportador tiene que generar la solicitud de inspección. Si el producto no tiene alguna observación por parte del inspector de SENASA, será aprobado y se emitirá el certificado fitosanitario de exportación.

Contenedor. A través del operador logístico, se coordina las fechas programadas para la carga en el contenedor. Se debe considerar que existen dos medidas estándar para contenedores, de 20 pies (5.89 m de largo x 2.35 m de ancho x 2.39 de altura) y de 40 pies High Cube (12.03 m de largo x 2.35 m de ancho x 2.69 m de altura).

Se ha elaborado la tabla 2 con la finalidad de tener una referencia en cuanto a peso de carga, tamaño de contenedor y presentación del producto a exportar.

Tabla 2: Peso de carga recomendada de MBGC para dos tipos de Container en varias presentaciones

Peso de carga máxima recomendado	Contenedor de 20 pies	Contenedor de 40 pies HC
Sacos sueltos de 20, 25 o 50 kg cada uno	18,000 Kg	26,000 kg
Big bags de 1250 kg cada uno, paletizados	12,500 kg	25,000 kg
Sacos paletizados de 1200 kg cada pallet	12,000 kg	24,000 kg

Antes de proceder con el llenado del contenedor, es importante revisar las condiciones de este, fijándonos en el estado del mismo, las condiciones de limpieza, y si hay presencia de olores extraños, polvos químicos y otros que puedan contaminar el producto. También es de importancia revisar si existen fugas de luz, que son indicadores de que el container no está herméticamente cerrado, siendo perjudicial en el trayecto marítimo, pues facilitaría la entrada de insectos, humedad del ambiente y otros peligros latentes.

Una vez comprobado de que el container está en condiciones óptimas, es recomendable ambientar el contenedor de modo que las paredes laterales sean forradas con papel kraft y en la base usar cartón corrugado, así se asegurará que el producto no se contamine al estar en contacto con las superficies del contenedor.

Dado a que el contenedor estará en ruta marítima por varias semanas, sufrirá cambios de temperatura y humedad exterior. Es así que la temperatura interior no está regulada de alguna forma, y se nivelará con la temperatura exterior, formándose microgotas de agua que aparecen en las superficies relativamente frías, cuando el aire ya no puede admitir más vapor del que contiene. Esto es ocasionado por dos condiciones necesarias, que son la existencia de una fuente de humedad y un descenso en la temperatura (Duran, 2012). La humedad

puede provenir del mismo producto, de los pallets, los empaques, y el aire embalado con el producto. Estas microgotas producen daños a la carga de MBGC, pues se forma un microclima ideal para la propagación de hongos como mohos en los granos.

Para evitar que suceda pérdidas del producto que se traduce en pérdidas económicas es recomendable lo siguiente:

- Que la humedad del grano MBGC a exportar se encuentre por debajo de 13%.
- Que tanto empaques, y materiales para acondicionar el contenedor (papel kraft, cartón), hayan sido almacenados en lugares cerrados, sin humedad aparente,
- Los pallets hayan recibido el tratamiento térmico y almacenado en lugares cerrados.
- El uso de absorbentes de humedad o desecantes, que comúnmente son materiales que contienen silicagel o cloruro de calcio más almidón modificado. Su función es absorber el vapor de agua del ambiente evitando que se alcance el punto de rocío y se condense. Estos desecantes absorben entre 240% a 400% de humedad sobre su propio peso. Se deben colocar a lo largo del contenedor uniformemente, algunos se pegan en las paredes del contenedor y otros se enganchan en los ojales superiores de este, dependiendo de la presentación, tecnología de absorción y tamaño del contenedor, se colocarán las unidades de absorbente. Un contenedor de 40 pies usará el doble de unidades que un contenedor de 20 pies, se recomienda que se absorba 0.5 litros de agua/m³.
- Cerrar los orificios de ventilación del contenedor.

Todas estas recomendaciones pueden no funcionar si es que se prolonga demasiado el tiempo de transporte marítimo y también dependiendo de las condiciones adversas del camino, por ello es importante, la rapidez que las líneas navieras pueden ofrecer. Lo ideal es elegir una línea naviera que ofrezca el menor número de paradas a los diversos puertos antes de llegar a su destino.

Se debe llenar el alimento al contenedor uniformemente de inicio a fin, debido a que puede haber tumbamiento de la carga, al momento de la travesía marítima. Una vez llenado se debe colocar en la cerradura del contenedor y el precinto correspondiente. Luego de ello en el almacén temporal, el contenedor se debe fumigar con fosfuro de aluminio por lo menos 72 horas, y ventilarlo en promedio 6 horas.

Con estas operaciones se busca que el MBGC viaje con mayor seguridad y mantenga sus propiedades durante el trayecto, que desde Perú a España puede tardar alrededor de 26 días en llegar.



Figura 14: Carga en Big Bags de Maíz Blanco Gigante del Cusco para su exportación en un contenedor

4.3.7. Enfoque a la inocuidad de MBGC

Como se había comentado es importante conservar la inocuidad de MBGC a lo largo de la cadena, independientemente de la calidad del grano, por ello he elaborado la tabla 3 que presenta las consideraciones y recomendaciones a tomar en cuenta en cada eslabón que ya hemos visto hasta esta parte del presente trabajo. Es importante señalar que la propagación de insectos y aumento de la humedad del grano, se relaciona con la propagación de mohos y esto puede traducirse en generación de micotoxinas.

Tabla 3: Etapas de la cadena productiva de MBGC enfocados a la inocuidad

ETAPA PRODUCTIVA	TIPOS DE PELIGRO			Medidas de control
	Físico	Químico	Biológico	
Producción en campo		<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de metales pesados en el agua de riego. - Presencia de alta concentración de pesticidas en la planta. 	<p>Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i>, coliformes) causado por riego con aguas contaminadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de análisis de calidad de agua (Q y B). - Registros de las aplicaciones de pesticidas, número de dosis y concentración (Q).
Secado	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de piedras, vidrios y otros elementos extraños causados por la operación del personal. 		<ul style="list-style-type: none"> - Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i>, coliformes, <i>Salmonella</i>) causado por excretas de animales. - Presencia de mohos causados por alta humedad del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión y control del personal (F). - Control y registro de las trampas para roedores, uso de espantapájaros para palomas (B). - Dejar de secar los granos en días lluviosos según pronóstico del tiempo (B).
Desgrane	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de piedras, vidrios y otros elementos extraños causados por la operación del personal. 		<ul style="list-style-type: none"> - Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i>, coliformes, <i>Salmonella</i>) causado por excretas de animales. - Presencia de mohos causados por alta humedad del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión y control del personal (F). - Control y registro de las trampas para roedores, uso de espantapájaros para palomas (B). - Dejar de desgranar el grano en días lluviosos según pronóstico del tiempo (B).

Continuación de la tabla 3

ETAPA PRODUCTIVA	TIPOS DE PELIGRO			Medidas de control
	Físico	Químico	Biológico	
Acopio y almacenamiento		- Presencia de polvos químicos en la carrocería del transporte y almacén.	- Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i> , coliformes, Salmonella) causado por excretas de animales.- Presencia de mohos causados por alta humedad del ambiente, humedad de la carrocería y daños por insectos.	- Registro de buenas condiciones del transporte (Q y B). - Uso de sacos en buen estado y limpios (Q y B). -Almacenamiento en espacios cerrados (B). - Almacenamiento de sacos en superficies base (pallets) (F y B). - Fumigación y registros para el control de insectos (B).
Clasificación del grano por zaranda	- Presencia de piedras, vidrios, tornillos, metales y otros elementos extraños causados por la operación del personal y zaranda mecánica.		- Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i> , coliformes) en superficie de la zaranda.	- Registro de limpieza de la zaranda (F y B). - Registro de mantenimiento de la zaranda (F).
Transporte y distribución		- Presencia de polvos químicos en la carrocería del transporte y almacén.	- Presencia de mohos causados por presencia de humedad de la carrocería.	- Registro de buenas condiciones del transporte (Q y B). - Uso de sacos en buen estado y limpios (Q y B). - Forrado de la carrocería (Q y B).

Continuación de la tabla 3

ETAPA PRODUCTIVA	TIPOS DE PELIGRO			Medidas de control
	Físico	Químico	Biológico	
Almacenamiento y procesamiento primario	- Presencia de monedas, anillos, aretes, y otros elementos extraños causados por la manipulación del personal. - Presencia de tornillos y metales causados por el desprendimiento de elementos del selector óptico.	- Presencia de residuos de desinfectantes en las superficies de selección causados por una limpieza incompleta.	- Presencia de mohos causados por alta humedad del ambiente y daños por insectos. - Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i> , coliformes), causados por la manipulación del personal de selección y el contacto con la mesa de trabajo.	-Almacenamiento en espacios cerrados (B). - Almacenamiento de sacos en superficies base (pallets) (F y B). - Fumigación y registros para el control de insectos (B). - Supervisión y control del personal de selección y limpieza (F, Q, B). - Mantenimiento adecuado y programado al selector óptico. - Registro de control de limpieza (Q, B). - Registros de detector de metales y su mantenimiento programado (F) (PCC).
		- Presencia de polvos químicos en el contenedor causando contaminación al alimento envasado.	- Presencia Microorganismos patógenos (<i>E.coli</i> , coliformes), causados por el contacto del contenedor con el alimento envasado. - Presencia de mohos causados por daños de insectos dentro del contenedor. - Presencia de moho causado por alta humedad del contenedor en ruta marítima.	- Registro de los análisis en laboratorio del alimento (F, Q, B). - Registro de buenas condiciones del contenedor (Q, B). - Forrado de contenedor (Q, B). - Registro de fumigación de contenedores (B). - Instalación de absorbentes de humedad en el contenedor (B).

Nota. En medidas de control F, Q, B controlan un peligro Físico, Químico y Biológico respectivamente

4.4. Desarrollo en la empresa

Como parte de las labores asignadas en INTEGRALEXPORT, empresa dedicada a la exportación de granos y especias, me he desempeñado en crear y mejorar procedimientos en la línea de exportación, establecer parámetros en nuestros productos mediante la elaboración de fichas técnicas, supervisar la línea de producción de nuestros proveedores para garantizar al cliente productos adecuados, entre otros.

Entre los diversos productos que INTEGRALEXPORT exporta, el MBGC es uno de los productos más solicitados por nuestros clientes. En el año 2018 la exportación de este producto disminuyó hasta llegar a las 162 toneladas, ya para los dos siguientes años, y con el aporte de mi persona, subió escalonadamente hasta llegar a las 360 toneladas en el 2020, recuperándose, a pesar de que el valor de las exportaciones en el país disminuyó en ese año, tal es así que para el 2021 se estima un mayor crecimiento de las exportaciones para este producto en la empresa.

A finales del 2017 INTEGRALEXPORT obtuvo la certificación ISO 9001, y establecí procedimientos y registros en el área de control de calidad en la empresa.

Entre los procedimientos se estableció:

- Supervisión de procesamiento en planta de producción, que abarca desde el almacenamiento, pasando por la selección del producto, envasado, y despacho del producto.
- Verificación de equipos, incluye la metodología de verificación de equipos de medición.
- Muestreo de granos almacenados, incluye la metodología de muestreo a ser tomados para los análisis en laboratorio.

En cuanto a registros, he establecido los siguientes:

- Ficha Técnica del producto, establece los parámetros de calidad de cada producto exportado, incluyendo el MBGC.
- Registro de calidad físico sensorial, se incluyen los parámetros evaluados de cada producto según lo establecido en las fichas técnicas. Se realiza de forma diaria hasta la culminación del proceso.

- Informe de calidad, incluye la calidad final del producto exportado, según sea el resultado, este documento permite decidir si se autoriza o se rechaza el producto a exportar.
- Control de transporte y estiba, establece los lineamientos para el correcto control de los trabajadores que van a estibar el producto al contenedor, así mismo establece parámetros para un buen control de las condiciones del contenedor.
- Cronograma de calibración de equipos.
- Registro de análisis en laboratorio, esencial para tener los resultados de análisis físicos, químicos y biológicos en el producto.

Con todas estas consideraciones no se ha recibido quejas de nuestros clientes desde el 2017, por lo que en las encuestas de satisfacción a los clientes, se tiene una calificación del producto de buena a muy buena, habiendo mejorado incluso el 2019 y 2020.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El uso de buena semilla, la fecha de siembra, el control de maleza, fertilización adecuada, manejo del agua, y el control de plagas, garantizarán el buen rendimiento y calidad del grano para las siguientes etapas de la cadena productiva.

Los actores de toda la cadena productiva (productor, acopiador, distribuidor, procesador y exportador) deben tener una comunicación fluida y en ambos sentidos, así mismo, con las autoridades reglamentarias y proveedores de bienes y servicios.

El mercado internacional exige que los granos deben tener 2% de defectos como LCA, y la humedad por debajo de 13%. No tolera insectos vivos en cualquiera de sus estados, ni granos mohosos.

La reducción de la humedad del grano se relaciona con incidencia de plagas postcosecha y mohos. El control de peligros F,Q,B en toda la cadena exportadora garantizará la inocuidad del producto. El muestreo y su posterior análisis, nos ayuda a tomar decisiones y verificar la calidad e inocuidad del alimento antes de su exportación.

5.2. Recomendaciones

En el Valle Sagrado de los Incas que comprende las provincias de Calca y Urubamba, se practica el monocultivo de MBGC, y no se hace descansar el campo, ni tampoco se practica las rotaciones de cultivo. Esto perjudica al suelo al agotar sus nutrientes además provoca que el ciclo de algunas plagas importantes del maíz no se rompa. Esto se traduce en mayor uso de fertilizantes y pesticidas. Por ello sería importante poner en práctica rotaciones de cultivo como haba, leguminosa que puede incorporar nitrógeno del aire al suelo, y/o también hacer descansar los campos (barbecho).

Tener la Denominación de Origen de la raza Cusco Gigante como MBGC, no tendrá un impacto positivo si no se hace un esfuerzo conjunto para conservar la identidad genética del grano. Hay que comprender que el Maíz como especie, es alógama (alta polinización cruzada), por ello, tener campos cercanos de maíces genéticamente diferentes y además sembrar sucesivamente año tras año la misma semilla contribuye a degenerar la propia naturaleza de la raza Cusco Gigante y con ello variar su identidad en el tiempo. Recomiendo al banco de semillas del INIA, que pueda preservar la identidad genética de la raza Cusco y promocionar el uso en la siembra de semilla certificada a los productores.

En el Valle Sagrado, es común el desgrane manual, sin embargo, esta práctica consume mucha mano de obra y tiempo. Este proceso mejoraría con la adquisición de máquinas desgranadoras de capacidad industrial y ambientalmente amigables, que podrían adquirirse con el apoyo de los gobiernos regionales y las cooperativas de agricultores.

La cadena productiva en algunos casos, no cuenta con un efectivo rastreo de los productos de MBGC. Para ello es muy recomendable que los agricultores y acopiadores, y demás actores de la cadena, mediante un contrato, clarifiquen las características del producto o lote que se está comercializando, y también se debe hacer uso de registros de verificación de entrada y salida del producto, y una correcta identificación de los lotes evitando mezclas de productos, esto ayuda a tener datos históricos del alimento, que contribuyen a una trazabilidad desde campo, que significa la capacidad de seguir el movimiento de un alimento a través de todas las etapas de producción, de transformación y distribución. Este sistema es importante porque genera confianza al comprador ya que permite el rastreo del alimento entre los diversos actores de las distintas etapas de la cadena hasta llegar al importador, lo

cual impulsaría llegar a nuevos mercados, además con ello, si existe incidencias en el alimento, permite reaccionar de forma rápida y precisa.

Aprovechamiento de las nuevas tecnologías de información para los agricultores y otros actores de la cadena. El comercio electrónico es la tendencia para llegar a nuevos compradores y vendedores de suministros por medios digitales como plataformas de internet. Las ventajas de ello es que no existen barreras geográficas, posibilita las transacciones todos los días del año y representa una ventaja competitiva con respecto al comercio internacional. El agricultor, por ejemplo, puede desarrollar un modelo de negocio B2B (Business-to-Business) sin intermediarios, que le permitiría vender su producción directamente al exportador o inclusive al importador.

Las plantas de producción primaria tienen la capacidad de mejorar sus procesos, para ello es necesario cumplir a cabalidad los POES, BPM, y plan HACCP, además de un sistema de mejora continua para una mayor eficiencia y control de los procesos, lo cual genera mayor confianza para los importadores y contribuyen también con una mejor imagen de la empresa y del país.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadía, B y Bartosik, R. (2013). Manual de Buenas Practicas Poscosecha de granos, hacia el agregado de valor en origen de la producción primaria. Argentina. INTA.
- Acosta, R. (2009). El cultivo de maíz, su origen y clasificación. Instituto Nacional de Ciencias Agrarias. 30, (2), 113-120.
- Alvino-Caceres, R y Lingan-Diaz, H. (2019). *La planificación estratégica y las exportaciones de maíz blanco gigante del Cusco hacia España.2015-2017* [Tesis de grado de maestro, Universidad Católica Sedes Sapientiae. Repositorio institucional <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/638>
- Barbera Snacks. (s.f). Productos. Recuperado el 22 de febrero en <http://barberasnacks.com/wordpress/productos/?lang=es>.
- Catalán-Bazan, W. (2012). Manejo integrado de plagas en el cultivo de maízmiláceo blanco. Perú. OAEPS-UNALM.
- Comisión Europea. (s.f.). Sistema de información sobre el etiquetado de alimentos. Recuperado el 22 de Febrero del 2021 de https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/labelling_legislation_en/food_labelling_information_system/start/legal/78463/37211
- Comisión Europea. (s.f). Current MRL values for the product. Recuperado el 28 de Febrero del 2021 de <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/products/?event =details&p=234>
- Dávalos, A. (2017). *Diversidad de maíz (Zea mays L.) en la selva peruana* [tesis de grado de ingeniero, Universidad Nacional Agraria la Molina].
- Duran, S. (2012). *Estudio del ciclo del contenedor y su operativa en depósitos y terminales* [Diplomatura de Navegación Marítima, Universidad Politécnica de Cataluña. Repositorio <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/16294/TFC.pdf>

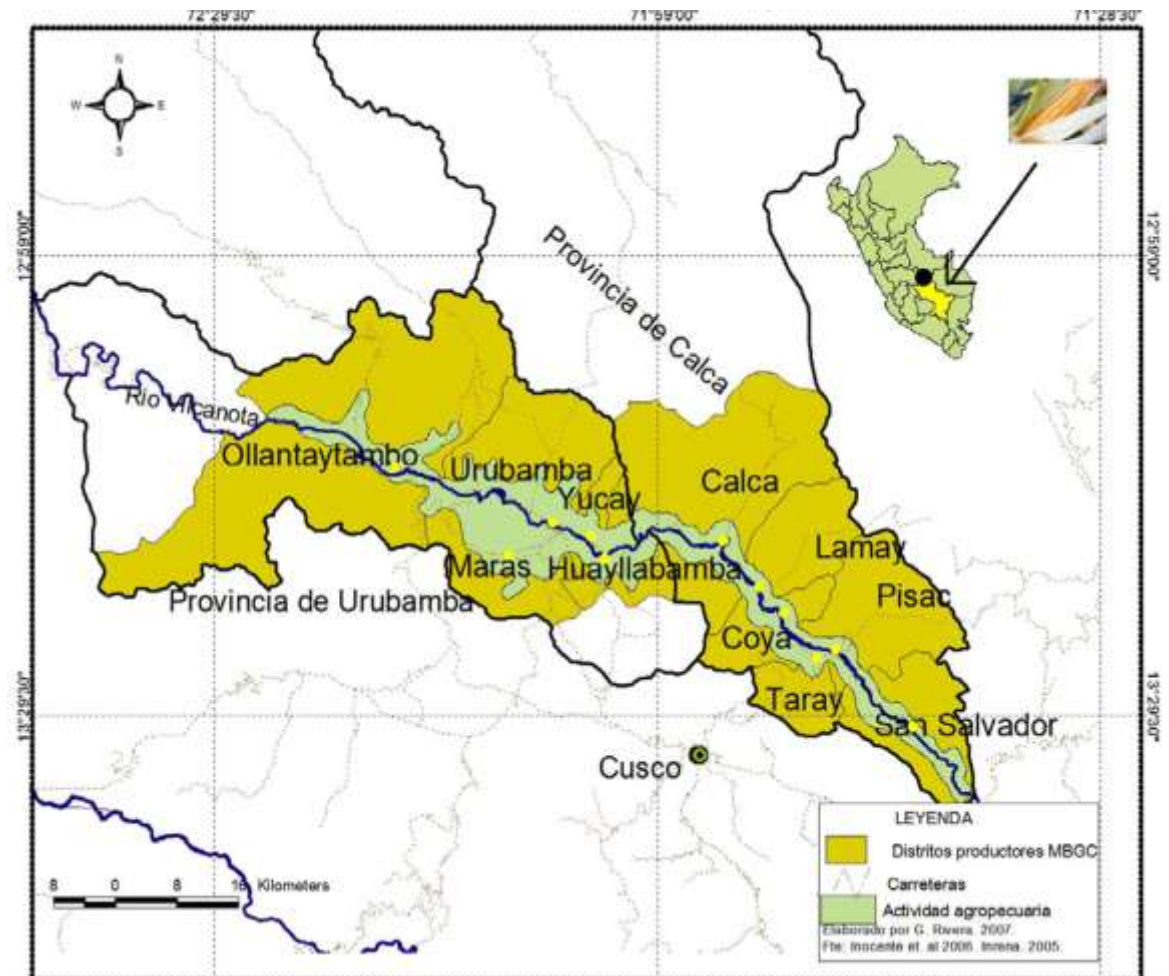
- FAO. (1985). Norma Codex para el maíz. Codex Standard 153-1985. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B153-1985%252FCXS_153s.pdf.
- Fernández, L. (2009). Identificación de razas de maíz (*Zea mays* L.) presentes en el germoplasma Cubano [Tesis doctoral, Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro Humboldt”].
- Gianoli, E., Ramos, I., Alfaro-Tapia, A., Valdez, Y., Echegaray, E., Yabar, E. (2006). Benefit of maize –bean-weeds mixed cropping system in Urubamba Valley, Peruvian Andes. *Taylor & Francis*, (52), 4, 283-289. <http://dx.doi.org/10.1080/09670870600796722>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2009). Cereales y leguminosas. Maíz Amiláceo. Grano seco. Definiciones, clasificación y requisitos. NORMA TECNICA PERUANA. 2da Edición. 2.
- Instituto Nacional de Calidad. (2018). Cereales y productos derivados. Muestreo. Norma Técnica Peruana-ISO 24333 2013 (Revisada el 2018). 1ª Edición.
- Jara-Calvo, W. (2014). Manejo integrado del cultivo y de las plagas del maíz. Perú. INIA.
- Kistler, L., Maezumi, Y., De Souza, J.G. Costa, F.M., Smith, O., Loiselle, H., Ramos-Madrigal, J., Wales, N., Riveiro, E.R., Morrison, R.R., Grimaldo, C., Prous, A.P., Arriaza, B., Gilbert, M.P., De Oliveira-Freitas, F., Allaby, R.G. (2018). Multiproxi evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. *Science*, 362, 1309-1313. <https://doi.org/10.1126/science.aav0207>
- Koo, W. (18 de febrero de 2021). Maíz Blanco Gigante del Cuzco Perú Exportación 2019 diciembre. AGRODATAPERU. <https://www.agrodataperu.com/2020/01/maiz-blanco-gigante-del-cuzco-peru-exportacion-2019-diciembre.html>
- Organización Mundial de la Salud. (9 de mayo de 2018). Micotoxinas. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>

- Paliwal, R., Granados., G. Lafitte, H. y Violic, A. (2001). *El maíz en los trópicos, mejoramiento y producción*. Italia. FAO.
- Quevedo, S. (2013). Manual técnico Maíz Blanco Urumbamba (Blanco Gigante Cusco). Perú. Ministerio de Agricultura.
- Ramos, O. (2019). Manual de plagas y Enfermedades de Maíz. Perú. Asociación Andes. <http://andes.center/wp-content/uploads/2019/10/Manual-Plagas-y-efermedades-del-Maiz.pdf>
- Rivera, G y Riveros H. (2007). Estudio de caso sobre el proceso de obtención de la Denominación de origen del Maíz Blanco Gigante Cusco- Perú y principales logros alcanzados. FAO-IICA. <http://www.fao.org/3/a-bt588s.pdf>
- Rodríguez-Torres, L. (2019). Actividad insecticida del aceite esencial de pampa anís (*Tagetes filifolia* Lag.) sobre el gorgojo del maíz (*pagiocerus frontalis*) [Tesis de grado de doctor, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13664/Lelia_María_Rodriguez_Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (s.f). Inocuidad agroalimentaria. Ministerio de Agricultura. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/presentacion-2/>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (s.f). Establecimientos de Procesamiento Primario de Alimentos Agropecuarios y Piensos. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/autorizacion-sanitaria/>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de administración Tributaria. (18 de febrero de 2021). Cuadro G9. <https://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/exportaciones.html>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de administración Tributaria. (08 de Marzo de 2021). Consulta por partida (1005903000). http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2
- Unión Europea. (2016). Reglamento (CE) N°1881/2006 de la comisión de 19 de Diciembre 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes de los productos alimenticios. Diario oficial de la Unión Europea. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1881&from=ES>

Yepez, E. (2016). Caracterización morfológica y evaluación fenológica de sesenta y cinco entradas de maíz (*Zea mays* L.) del banco de germoplasma del Cica-K'ayra-Cusco [Tesis de grado de ingeniero, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].
Repositorio institucional
<http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/971/253T20110024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VII. ANEXOS

Anexo A: **Ámbito de producción de MBGC**



Nota. Plano tomado de Estudio de caso sobre el proceso de obtención de la Denominación de origen del Maíz Blanco Gigante Cusco- Perú y principales logros alcanzados (p. 9) por Rivera, G y Riveros H, 2007, IICA-FAO.

Anexo B: Registro de calidad del grano de MBGC, para su exportación.

		REGISTRO				Código: XXXX	
		REGISTRO DE CALIDAD FÍSICO SENSORIAL				Versión: 00	
						Vigencia: XXXX	
						Página: 1 de 1	
Fecha	Lote	Producto	Lugar	Cantidad de lote	Cantidad de sacos	Peso de cada saco	Responsable de Calidad
		Maíz Blanco Gigante					
PARÁMETROS	UNIDADES		PESO	%	CONFORMIDAD (Si/ No)		OBSERVACIONES
TOTAL PICADOS							
Picado limpio							
Picado con gorgojo vivo					<0.00%		
Picado con gorgojo muerto					<0.25%		
OTROS DEFECTOS							
Enfemos					<0.50%		
Roidos							
Arrugados							
Chupados y/o planos							
Geminados							
Manchados							
Sucios							
Partidos							
Otros					<2.00%		
DEFECTOS TOTALES							
GRANOS LUMPUS							
Insectos vivos y/o muertos							
Materias extrañas							
Clase contrastante							
Olor							
Color							
		1	2	3	4	5	
Calibre (N° de granos/onza)							
Calibre promedio/ día							
Tamaño de muestra							

Anexo C: Defectos de granos de Maíz Blanco Gigante del Cusco



Maíz manchado o p'aspa



Maíz dañado por gorgojo o picado



Maíz partido



Maíz germinado



Maíz infestado con insecto muerto



Maíz grano enfermo



Grano de maíz normal

Grano chupado o plano

Anexo D: Límite Máximo de Residuos para maíz, para el comité de la Unión Europea

Pesticide Id	Pesticide residue	Maximum residue level (mg/kg)
1	1,1-dichloro-2,2-bis(4-ethylphenyl)ethane (F)	0.01*
2	1,2-dibromoethane (ethylene dibromide) (F)	0.01*
3	1,2-dichloroethane (ethylene dichloride) (F)	0.01*
228	1,3-Dichloropropene	0.01*
2350	1,4-Dimethylnaphthalene	
229	1-Naphthylacetamide and 1-naphthylacetic acid (sum of 1-naphthylacetamide and 1-naphthylacetic acid and its salts, expressed as 1-naphthylacetic acid)	0.06*
4	1-methylcyclopropene	0.01*
6	2,4,5-T (sum of 2,4,5-T, its salts and esters, expressed as 2,4,5-T) (F)	0.01*
7	2,4-D (sum of 2,4-D, its salts, its esters and its conjugates, expressed as 2,4-D)	0.05*
5	2,4-DB (sum of 2,4-DB, its salts, its esters and its conjugates, expressed as 2,4-DB) (R)	0.01*
2530	2,5-Dichlorobenzoic acid methylester	0.01*
2397	2-amino-4-methoxy-6-(trifluoromethyl)-1,3,5-triazine (AMTT), resulting from the use of tritosulfuron (F)	0.001*
2343	2-naphthoxyacetic acid	0.01*
2058	2-phenylphenol (sum of 2-phenylphenol and its conjugates, expressed as 2-phenylphenol) (R)	0.02*
2418	3-decen-2-one	0.1*
2318	8-hydroxyquinoline (sum of 8-hydroxyquinoline and its salts, expressed as 8-hydroxyquinoline)	0.01*
8	Abamectin (sum of avermectin B1a, avermectin B1b and delta-8,9 isomer of avermectin B1a, expressed as avermectin B1a) (R) (F)	0.01*
9	Acephate	0.01*
231	Acequinocyl	0.01*
10	Acetamiprid (R)	0.01*
232	Acetochlor	0.01*
11	Acibenzolar-S-methyl (sum of acibenzolar-S-methyl and acibenzolar acid (free and conjugated), expressed as acibenzolar-S-methyl)	0.01*
233	Aclonifen	0.01*
234	Acrinathrin (F)	0.01*
235	Alachlor	0.01*
12	Aldicarb (sum of aldicarb, its sulfoxide and its sulfone, expressed as aldicarb)	0.05
13	Aldrin and Dieldrin (Aldrin and dieldrin combined expressed as dieldrin) (F)	0.01*
2079	Ametoctradin (R)	0.01*
236	Amidosulfuron (R) (A)	0.01*
770	Aminopyralid	0.05
2080	Amisulbrom	0.01*
14	Amitraz (amitraz including the metabolites containing the 2,4 -dimethylaniline moiety expressed as amitraz)	0.05*

15	Amitrole	0.01*
237	Anilazine	0.01*
2330	Anthraquinone (F)	0.01*
16	Aramite (F)	0.01
238	Asulam	0.05*
17	Atrazine (F)	0.05*
239	Azadirachtin	1.0
18	Azimsulfuron	0.01*
19	Azinphos-ethyl (F)	0.05*
20	Azinphos-methyl (F)	0.05*
21	Azocyclotin and Cyhexatin (sum of azocyclotin and cyhexatin expressed as cyhexatin)	0.01*
22	Azoxystrobin	0.02
23	Barban (F)	0.01*
240	Beflubutamid	0.01*
24	Benalaxyl including other mixtures of constituent isomers including benalaxyl-M (sum of isomers)	0.05*
241	Benfluralin (F)	0.02*
2488	Bensulfuron-methyl	0.01*
26	Bentazone (Sum of bentazone, its salts and 6-hydroxy (free and conjugated) and 8-hydroxy bentazone (free and conjugated), expressed as bentazone) (R)	0.2
242	Benthiavalicarb (Benthiavalicarb-isopropyl(KIF-230 R-L) and its enantiomer (KIF-230 S-D) and its diastereomers(KIF-230 S-L and KIF-230 R-D), expressed as benthiavalicarb-isopropyl) (A)	0.02*
2333	Benzalkonium chloride (mixture of alkylbenzyltrimethylammonium chlorides with alkyl chain lengths of C8, C10, C12, C14, C16 and C18)	0.1
2415	Benzovindiflupyr	0.02
2536	Bicyclopyrone (sum of bicyclopyrone and its structurally related metabolites determined as the sum of the common moieties 2-(2-methoxyethoxymethyl)-6-(trifluoromethyl) pyridine-3-carboxylic acid (SYN503780) and 2-(2-hydroxyethoxymethyl)-6-(trifluoromethyl)pyridine-3-carboxylic acid (CSCD686480), expressed as bicyclopyrone)	0.02*
27	Bifenazate (sum of bifenazate plus bifenazate-diazene expressed as bifenazate) (F)	0.02*
243	Bifenox (F)	0.01*
28	Bifenthrin (sum of isomers) (F)	0.05*
2148	Biphenyl	0.01*
2517	Bispyribac (sum of bispyribac, its salts and its esters, expressed as bispyribac)	0.01*
30	Bitertanol (sum of isomers) (F)	0.01*
2098	Bixafen (R)	0.01*
2344	Bone oil	0.01*
244	Boscalid (R) (F)	0.15
2510	Bromadiolone	0.01*
245	Bromide ion	50.0
31	Bromophos-ethyl (F)	0.01*
32	Bromopropylate (F)	0.01*

33	Bromoxynil and its salts, expressed as bromoxynil	0.1
246	Bromuconazole (sum of diastereoisomers) (F)	0.01*
247	Bupirimate	0.05*
248	Buprofezin (F)	0.01*
249	Butralin	0.01*
250	Butylate	0.01*
2275	Cadusafos	0.01*
34	Camphchlor (Toxaphene) (R) (F)	0.01*
35	Captafol (F)	0.02*
36	Captan (Sum of captan and THPI, expressed as captan) (R)	0.07*
37	Carbaryl (F)	0.5
38	Carbendazim and benomyl (sum of benomyl and carbendazim expressed as carbendazim) (R)	0.01*
251	Carbetamide (sum of carbetamide and its S isomer)	0.01*
39	Carbofuran (sum of carbofuran (including any carbofuran generated from carbosulfan, benfuracarb or furathiocarb) and 3-OH carbofuran expressed as carbofuran) (R)	0.01*
2346	Carbon monoxide	0.01*
41	Carbon tetrachloride	0.1
252	Carboxin (carboxin plus its metabolites carboxin sulfoxide and oxycarboxin (carboxin sulfone), expressed as carboxin)	0.03*
43	Carfentrazone-ethyl (determined as carfentrazone and expressed as carfentrazone-ethyl)	0.05*
44	Cartap	
771	Chlorantraniliprole (DPX E-2Y45) (F)	0.02
2378	Chlorate (A)	0.05
45	Chlorbenside (F)	0.01*
46	Chlorbufam (F)	0.01*
47	Chlordane (sum of cis- and trans-chlordane) (R) (F)	
254	Chlordecone (F)	0.02
48	Chlorfenapyr	0.02*
49	Chlorfenson (F)	0.01*
50	Chlorfenvinphos (F)	0.01*
253	Chloridazon (sum of chloridazon and chloridazon-desphenyl, expressed as chloridazon) (R)	0.1*
51	Chlormequat (sum of chlormequat and its salts, expressed as chlormequat-chloride)	0.01*
52	Chlorobenzilate (F)	0.02*
772	Chloropicrin	0.005*
53	Chlorothalonil (R)	0.01*
258	Chlorotoluron	0.01*
54	Chloroxuron (F)	0.02*
55	Chlorpropham (R) (F)	0.01*
56	Chlorpyrifos (F)	0.01*
57	Chlorpyrifos-methyl (R) (F)	0.01*
255	Chlorsulfuron	0.1

256	Chlorthal-dimethyl	0.01*
257	Chlorthiamid	0.01*
58	Chlozolinate (F)	0.01*
773	Chromafenozide	0.01*
59	Cinidon-ethyl (sum of cinidon ethyl and its E-isomer)	0.05*
259	Clethodim (sum of Sethoxydim and Clethodim including degradation products calculated as Sethoxydim)	0.1
260	Clodinafop and its S-isomers and their salts, expressed as clodinafop (F)	0.02*
60	Clofentezine (R)	0.02*
774	Clomazone	0.01*
261	Clopyralid	2.0
775	Clothianidin	0.02*
262	Copper compounds (Copper)	10.0
2465	Coumaphos	
263	Cyanamide including salts expressed as cyanamide	0.01*
2351	Cyantraniliprole	0.01*
61	Cyazofamid	0.02*
62	Cyclanilide (F)	0.05*
2500	Cyclaniliprole	0.01*
264	Cycloxydim including degradation and reaction products which can be determined as 3-(3-thianyl)glutaric acid S-dioxide (BH 517-TGSO ₂) and/or 3-hydroxy-3-(3-thianyl)glutaric acid S-dioxide (BH 517-5-OH-TGSO ₂) or methyl esters thereof, calculated in total as cycloxydim	0.2
776	Cyflufenamid (sum of cyflufenamid (Z-isomer) and its E-isomer, expressed as cyflufenamid) (R) (A)	0.01*
2377	Cyflumetofen	
63	Cyfluthrin (cyfluthrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0.05*
64	Cyhalofop-butyl	0.01*
265	Cymoxanil	0.01*
65	Cypermethrin (cypermethrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0.3
266	Cyproconazole (F)	0.1
267	Cyprodinil (R) (F)	0.02*
66	Cyromazine	0.05*
68	DDT (sum of p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE and p,p'-TDE (DDD) expressed as DDT) (F)	0.05*
84	DNOC	0.02*
268	Dalapon	0.05*
67	Daminozide (sum of daminozide and 1,1-dimethyl-hydrazine (UDHM), expressed as daminozide)	0.06*
269	Dazomet (Methylisothiocyanate resulting from the use of dazomet and metam)	0.02*
69	Deltamethrin (cis-deltamethrin) (F)	2.0
2518	Denatonium benzoate (sum of denatonium and its salts, expressed as denatonium benzoate)	0.01*
70	Desmedipham	0.01*

71	Di-allate (sum of isomers) (F)	0.01*
72	Diazinon (F)	0.01*
270	Dicamba	0.5
271	Dichlobenil	0.01*
272	Dichlorprop (Sum of dichlorprop (including dichlorprop-P), its salts, esters and conjugates, expressed as dichlorprop) (R)	0.02*
73	Dichlorvos	0.01*
273	Diclofop (sum diclofop-methyl and diclofop acid expressed as diclofop-methyl)	0.05*
274	Dicloran	0.02*
74	Dicofol (sum of p, p' and o,p' isomers) (F)	0.02*
2332	Didecyldimethylammonium chloride (mixture of alkyl-quaternary ammonium salts with alkyl chain lengths of C8, C10 and C12)	0.1
275	Diethofencarb	0.01*
276	Difenoconazole	0.05*
277	Diflubenzuron (R) (F)	0.01*
278	Diflufenican (F)	0.01*
2383	Difluoroacetic acid (DFA)	0.3
279	Dimethachlor	0.01*
75	Dimethenamid including other mixtures of constituent isomers including dimethenamid-P (sum of isomers)	0.01*
280	Dimethipin	0.05*
76	Dimethoate	0.01*
281	Dimethomorph (sum of isomers)	0.01*
282	Dimoxystrobin (R) (A)	0.01*
283	Diniconazole (sum of isomers)	0.01*
284	Dinocap (sum of dinocap isomers and their corresponding phenols expressed as dinocap) (F)	0.05*
77	Dinoseb (sum of dinoseb, its salts, dinoseb-acetate and binapacryl, expressed as dinoseb)	0.02*
2322	Dinotefuran	
78	Dinoterb (sum of dinoterb, its salts and esters, expressed as dinoterb)	0.01*
79	Dioxathion (sum of isomers) (F)	0.01*
80	Diphenylamine	0.05*
81	Diquat	0.02*
82	Disulfoton (sum of disulfoton, disulfoton sulfoxide and disulfoton sulfone expressed as disulfoton) (F)	0.02*
285	Dithianon	0.01*
83	Dithiocarbamates (dithiocarbamates expressed as CS ₂ , including maneb, mancozeb, metiram, propineb, thiram and ziram)	0.05*
286	Diuron	0.01*
2345	Dodemorph	0.01*
287	Dodine	0.01*
289	EPTC (ethyl dipropylthiocarbamate)	0.01*
2037	Emamectin benzoate B 1a, expressed as emamectin	0.01*
85	Endosulfan (sum of alpha- and beta-isomers and endosulfan-sulphate expressed as endosulfan) (F)	0.05*

86	Endrin (F)	0.01*
288	Epoxiconazole (F)	0.1
290	Ethalfluralin	0.01*
2228	Ethametsulfuron-methyl	0.01*
87	Ethephon	0.05*
88	Ethion	0.01*
291	Ethirimol	0.05*
89	Ethofumesate (Sum of ethofumesate, 2-keto-ethofumesate, open-ring-2-keto-ethofumesate and its conjugate, expressed as ethofumesate)	0.03*
292	Ethoprophos	0.02*
293	Ethoxyquin (F)	0.05*
90	Ethoxysulfuron	0.01*
91	Ethylene oxide (sum of ethylene oxide and 2-chloro-ethanol expressed as ethylene oxide) (F)	0.02*
294	Etofenprox (F)	0.01*
92	Etoxazole	0.01*
295	Etridiazole	0.05*
93	Famoxadone (F)	0.01*
94	Fenamidone	0.01*
95	Fenamiphos (sum of fenamiphos and its sulphoxide and sulphone expressed as fenamiphos)	0.02*
96	Fenarimol	0.02*
296	Fenazaquin	0.01*
297	Fenbuconazole (sum of constituent enantiomers)	0.01*
97	Fenbutatin oxide (F)	0.01*
98	Fenclorphos (sum of fenclorphos and fenclorphos oxon expressed as fenclorphos)	0.01*
99	Fenhexamid (F)	0.01*
100	Fenitrothion	0.05*
298	Fenoxaprop-P	0.1
299	Fenoxycarb	0.01*
2513	Fenpicoxamid (R) (F)	0.01*
777	Fenpropathrin	0.01*
300	Fenpropidin (sum of fenpropidin and its salts, expressed as fenpropidin) (R) (A)	0.01*
101	Fenpropimorph (sum of isomers) (R) (F)	0.01*
2281	Fenpyrazamine (F)	0.01*
301	Fenpyroximate (R) (F) (A)	0.01*
102	Fenthion (fenthion and its oxigen analogue, their sulfoxides and sulfone expressed as parent) (F)	0.01*
103	Fentin (fentin including its salts, expressed as triphenyltin cation) (F)	0.02*
105	Fenvalerate (any ratio of constituent isomers (RR, SS, RS & SR) including esfenvalerate) (R) (F)	0.02*
302	Fipronil (sum fipronil + sulfone metabolite (MB46136) expressed as fipronil) (F)	0.005*
107	Flazasulfuron	0.01*

778	Flonicamid (sum of flonicamid, TFNA and TFNG expressed as flonicamid) (R)	0.03*
108	Florasulam	0.01*
2545	Florpyrauxifen-benzyl	0.01*
304	Fluazifop-P (sum of all the constituent isomers of fluazifop, its esters and its conjugates, expressed as fluazifop)	0.01*
305	Fluazinam (F)	0.02*
779	Flubendiamide (F)	0.02
306	Flucycloxuron (F)	0.01*
109	Flucythrinate (flucythrinate including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0.01*
307	Fludioxonil (R) (F)	0.01*
110	Flufenacet (sum of all compounds containing the N fluorophenyl-N-isopropyl moiety expressed as flufenacet equivalent)	0.05*
308	Flufenoxuron (F)	0.05*
309	Flufenzin	0.02*
2466	Flumequine	
2380	Flumetralin (F)	0.01*
111	Flumioxazine	0.02*
780	Fluometuron	0.005*
781	Fluopicolide	0.01*
2276	Fluopyram (R)	0.02
782	Fluoride ion	2.0*
783	Fluoroglycofene	0.01*
310	Fluoxastrobin (sum of fluoxastrobin and its Z-isomer) (R)	0.01*
2381	Flupyradifurone	0.01*
112	Flupyrsulfuron-methyl	0.02*
311	Fluquinconazole (F)	0.01*
312	Flurochloridone (sum of cis- and trans- isomers) (F)	0.01*
113	Fluroxypyr (sum of fluroxypyr, its salts, its esters, and its conjugates, expressed as fluroxypyr) (R) (A)	0.05*
784	Flurprimidole	0.02*
114	Flurtamone	0.01*
313	Flusilazole (R) (F)	0.01*
2539	Flutianil	0.01*
314	Flutolanil (R)	0.01*
315	Flutriafol	0.01*
2655	Fluvalinate (sum of isomers) resulting from the use of tau-fluvalinate (F)	0.01*
2268	Fluxapyroxad	0.01*
115	Folpet (sum of folpet and phtalimide, expressed as folpet) (R)	0.07*
785	Fomesafen	0.01*
116	Foramsulfuron	0.01*
303	Forchlorfenuron	0.02*
316	Formetanate: Sum of formetanate and its salts expressed as formetanate (hydrochloride)	0.01*
117	Formothion	0.01*

317	Fosetyl-Al (sum of fosetyl, phosphonic acid and their salts, expressed as fosetyl)	2.0*
118	Fosthiazate	0.02*
318	Fuberidazole	0.01*
786	Furfural	1.0
320	Glufosinate-ammonium (sum of glufosinate, its salts, MPP and NAG expressed as glufosinate equivalents)	0.1
120	Glyphosate	1.0
321	Guazatine (guazatine acetate, sum of components)	0.05*
2371	Halauxifen-methyl (sum of halauxifen-methyl and X11393729 (halauxifen), expressed as halauxifen-methyl)	0.02*
787	Halosulfuron methyl	0.01*
322	Haloxypop (Sum of haloxypop, its esters, salts and conjugates expressed as haloxypop (sum of the R- and S- isomers at any ratio)) (R) (F)	0.01*
121	Heptachlor (sum of heptachlor and heptachlor epoxide expressed as heptachlor) (F)	0.01
122	Hexachlorobenzene (F)	0.01*
123	Hexachlorocyclohexane (HCH), alpha-isomer (F)	0.01*
124	Hexachlorocyclohexane (HCH), beta-isomer (F)	0.01*
126	Hexaconazole	0.01*
323	Hexythiazox	0.5
127	Hydrogen cyanide (cyanides expressed as hydrogen cyanide)	15.0
324	Hymexazol	0.05*
129	Imazalil (any ratio of constituent isomers) (R)	0.01*
130	Imazamox (Sum of imazamox and its salts, expressed as imazamox)	0.05*
2277	Imazapic	0.01*
2349	Imazapyr	0.05*
325	Imazaquin	0.05*
131	Imazosulfuron	0.01*
326	Imidacloprid	0.1
2352	Indolylacetic acid	0.1*
2353	Indolylbutyric acid	0.1*
132	Indoxacarb (sum of indoxacarb and its R enantiomer) (F)	0.01*
133	Iodosulfuron-methyl (sum of iodosulfuron-methyl and its salts, expressed as iodosulfuron-methyl)	0.01*
134	Ioxynil (sum of ioxynil and its salts, expressed as ioxynil)	0.01*
788	Ipconazole	0.01*
135	Iprodione (R)	0.01*
136	Iprovalicarb	0.01*
2463	Isofetamid	0.01*
2285	Isoprothiolane	0.01*
137	Isoproturon	0.01*
2168	Isopyrazam	0.01*
327	Isoxaben	0.1
138	Isoxaflutole (sum of isoxaflutole and its diketonitrile-metabolite, expressed as isoxaflutole)	0.02*
139	Kresoxim-methyl (R)	0.01*

789	Lactofen	0.01*
140	Lambda-cyhalothrin (includes gamma-cyhalothrin) (sum of R,S and S,R isomers) (F)	0.02
328	Lenacil	0.1*
141	Lindane (Gamma-isomer of hexachlorocyclohexane (HCH)) (F)	0.01*
142	Linuron	0.01*
329	Lufenuron (any ratio of constituent isomers) (F)	0.01*
145	MCPA and MCPB (MCPA, MCPB including their salts, esters and conjugates expressed as MCPA) (R) (F)	0.05*
143	Malathion (sum of malathion and malaoxon expressed as malathion)	8.0
144	Maleic hydrazide	0.2*
2382	Mandestrobin	0.01*
790	Mandipropamid (any ratio of constituent isomers)	0.01*
146	Mecarbam	0.01*
147	Mecoprop (sum of mecoprop-p and mecoprop expressed as mecoprop)	0.05*
2542	Mefentrifluconazole	0.01*
148	Mepanipyrim	0.01*
330	Mepiquat (sum of mepiquat and its salts, expressed as mepiquat chloride)	0.02*
791	Mepronil	0.01*
792	Meptyldinocap (sum of 2,4 DNOPC and 2,4 DNOP expressed as meptyldinocap)	0.05*
149	Mercury compounds (sum of mercury compounds expressed as mercury)	0.01*
150	Mesosulfuron-methyl	0.01*
151	Mesotrione	0.01*
793	Metaflumizone (sum of E- and Z- isomers)	0.05*
152	Metalaxyl and metalaxyl-M (metalaxyl including other mixtures of constituent isomers including metalaxyl-M (sum of isomers)) (R)	0.02*
331	Metaldehyde	0.05*
333	Metamitron	0.1*
334	Metazachlor (Sum of metabolites 479M04, 479M08 and 479M16, expressed as metazachlor) (R)	0.02*
335	Metconazole (sum of isomers) (F)	0.1
336	Methabenzthiazuron	0.01*
153	Methacrifos	0.01*
154	Methamidophos	0.01*
155	Methidathion	0.02*
337	Methiocarb (sum of methiocarb and methiocarb sulfoxide and sulfone, expressed as methiocarb)	0.1*
157	Methomyl	0.02*
338	Methoprene	5.0
158	Methoxychlor (F)	0.01*
159	Methoxyfenozide (F)	0.02*
156	Metolachlor and S-metolachlor (metolachlor including other mixtures of constituent isomers including S-metolachlor (sum of isomers))	0.05*
339	Metosulam	0.01*
340	Metrafenone (F)	0.01*
341	Metribuzin	0.1*

160	Metsulfuron-methyl	0.01*
161	Mevinphos (sum of E- and Z-isomers)	0.01*
162	Milbemectin (sum of milbemycin A4 and milbemycin A3, expressed as milbemectin)	0.02*
163	Molinate	0.01*
164	Monocrotophos	0.02*
165	Monolinuron	0.01*
342	Monuron	0.01*
166	Myclobutanil (sum of constituent isomers) (R)	0.01*
343	Napropamide (sum of isomers)	0.01*
344	Nicosulfuron	0.01*
2099	Nicotine	
167	Nitrofen (F)	0.01*
345	Novaluron (F)	0.01*
2470	Omethoate	0.01*
794	Orthosulfamuron	0.01*
795	Oryzalin (F)	0.01*
168	Oxadiargyl	0.01*
346	Oxadiazon	0.05*
796	Oxadixyl	0.01*
169	Oxamyl	0.01*
170	Oxasulfuron	0.01*
2476	Oxathiapiprolin	0.01*
347	Oxycarboxin	0.01*
171	Oxydemeton-methyl (sum of oxydemeton-methyl and demeton-S-methylsulfone expressed as oxydemeton-methyl)	0.01*
348	Oxyfluorfen	0.05*
349	Paclobutrazol (sum of constituent isomers)	0.01*
2347	Paraffin oil (CAS 64742-54-7)	0.01*
172	Paraquat	0.02*
173	Parathion (F)	0.05*
174	Parathion-methyl (sum of Parathion-methyl and paraoxon-methyl expressed as Parathion-methyl)	0.02*
175	Penconazole (sum of constituent isomers) (F)	0.01*
350	Pencycuron (F)	0.05*
2653	Pencycuron (sum of pencycuron and pencycuron-PB-amine, expressed as pencycuron) (R) (F) (A)	0.02*
176	Pendimethalin (F)	0.05*
797	Penoxsulam	0.01*
2302	Penthiopyrad	0.01
467	Permethrin (sum of isomers) (F)	0.05*
177	Pethoxamid	0.01*
2348	Petroleum oils (CAS 92062-35-6)	0.01*
178	Phenmedipham	0.01*
351	Phenothrin (phenothrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0.05*

798	Phenthoate	
179	Phorate (sum of phorate, its oxygen analogue and their sulfones expressed as phorate)	0.05
352	Phosalone	0.01*
353	Phosmet (phosmet and phosmet oxon expressed as phosmet) (R)	0.05*
180	Phosphamidon	0.01*
354	Phosphane and phosphide salts (sum of phosphane and phosphane generators (relevant phosphide salts), determined and expressed as phosphane)	0.7
355	Phoxim (F)	0.01*
356	Picloram	0.2
181	Picolinafen	0.05*
182	Picoxystrobin (F)	0.01*
799	Pinoxaden	0.02*
357	Pirimicarb (R)	0.05
183	Pirimiphos-methyl (F)	0.5
184	Prochloraz (sum of prochloraz, BTS 44595 (M201-04) and BTS 44596 (M201-03), expressed as prochloraz) (F)	0.03*
185	Procymidone (R)	0.01*
186	Profenofos (F)	0.01*
800	Profoxydim	0.01*
187	Prohexadione (prohexadione (acid) and its salts expressed as prohexadione-calcium)	0.02*
358	Propachlor: oxalinic derivate of propachlor, expressed as propachlor	0.02*
359	Propamocarb (Sum of propamocarb and its salts, expressed as propamocarb) (R)	0.01*
360	Propanil	0.01*
362	Propargite (F)	0.01*
468	Propham	0.01*
188	Propiconazole (sum of isomers) (F)	0.05
189	Propineb (expressed as propilendiamine)	0.05*
363	Propisochlor	0.01*
190	Propoxur	0.05*
191	Propoxycarbazone (propoxycarbazone, its salts and 2-hydroxypropoxycarbazone expressed as propoxycarbazone) (A)	0.02*
192	Propyzamide (R) (F)	0.01*
801	Proquinazid (R)	0.02*
364	Prosulfocarb	0.01*
193	Prosulfuron	0.01*
365	Prothioconazole: prothioconazole-desthio (sum of isomers) (F)	0.1
194	Pymetrozine (R)	0.05*
195	Pyraclostrobin (F)	0.02*
196	Pyraflufen-ethyl (Sum of pyraflufen-ethyl and pyraflufen, expressed as pyraflufen-ethyl)	0.02*
802	Pyrasulfotole	0.02*
197	Pyrazophos (F)	0.01*
366	Pyrethrins	3.0

367	Pyridaben (F)	0.01*
2036	Pyridalyl	0.01*
198	Pyridate (sum of pyridate, its hydrolysis product CL 9673 (6-chloro-4-hydroxy-3-phenylpyridazin) and hydrolysable conjugates of CL 9673 expressed as pyridate)	0.05*
199	Pyrimethanil (R)	0.01*
2321	Pyriofenone	
368	Pyriproxyfen (F)	0.05*
803	Pyroxsulam	0.01*
200	Quinalphos (F)	0.01*
804	Quinclorac	0.01*
369	Quinmerac	0.1*
2320	Quinoclamine	0.02*
201	Quinoxyfen (F)	0.02*
202	Quintozene (sum of quintozene and pentachloro-aniline expressed as quintozene) (F)	0.02*
370	Quizalofop (sum of quizalofop, its salts, its esters (including propaquizafop) and its conjugates, expressed as quizalofop (any ratio of constituent isomers))	0.02
203	Resmethrin (resmethrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0.02*
204	Rimsulfuron	0.01*
371	Rotenone	0.01*
2296	Saflufenacil (sum of saflufenacil, M800H11 and M800H35, expressed as saflufenacil) (R)	0.03*
2376	Sedaxane	0.01*
2654	Sedaxane (sum of isomers)	0.01*
205	Silthiofam	0.01*
372	Simazine	0.01*
2551	Sintofen	0.01*
2417	Sodium 5-nitroguaiacolate, sodium o-nitrophenolate and sodium p-nitrophenolate (Sum of sodium 5-nitroguaiacolate, sodium o-nitrophenolate and sodium p-nitrophenolate, expressed as sodium 5-nitroguaiacolate)	0.03*
805	Spinetoram (XDE-175)	0.05*
373	Spinosad (spinosad, sum of spinosyn A and spinosyn D) (F)	2.0
374	Spirodiclofen (F)	0.02*
375	Spiromesifen	0.02*
806	Spirotetramat and its 4 metabolites BYI08330-enol, BYI08330-ketohydroxy, BYI08330-monohydroxy, and BYI08330 enol-glucoside, expressed as spirotetramat (R)	0.1*
206	Spiroxamine (sum of isomers) (R) (A)	0.01*
2467	Streptomycin	
376	Sulcotrione (R)	0.05*
207	Sulfosulfuron	0.02*
2370	Sulfoxaflor (sum of isomers)	0.01*
807	Sulfuryl fluoride	0.05
209	TEPP	0.01*

378	Tau-Fluvalinate (F)	0.1
379	Tebuconazole (R)	0.02*
380	Tebufenozide (F)	0.01*
381	Tebufenpyrad (F)	0.01*
208	Tecnazene (F)	0.01*
382	Teflubenzuron (F)	0.01*
383	Tefluthrin (F)	0.05
808	Tembotrione (R)	0.02*
809	Tepraloxydim (sum of tepraloxydim and its metabolites that can be hydrolysed either to the moiety 3-(tetrahydro-pyran-4-yl)-glutaric acid or to the moiety 3-hydroxy-(tetrahydro-pyran-4-yl)-glutaric acid, expressed as tepraloxydim)	0.1*
384	Terbufos	0.01*
385	Terbutylazine	0.1
386	Tetraconazole (F)	0.05
387	Tetradifon	0.01*
210	Thiabendazole (R)	0.01*
211	Thiacloprid	0.01*
388	Thiamethoxam	0.05
212	Thifensulfuron-methyl	0.01*
389	Thiobencarb (4-chlorobenzyl methyl sulfone) (A)	0.01*
2419	Thiodicarb	0.01*
213	Thiophanate-methyl (R)	0.01*
214	Thiram (expressed as thiram)	0.1*
390	Tolclofos-methyl (F)	0.01*
215	Tolylfluanid (Sum of tolylfluanid and dimethylaminosulfotoluidide expressed as tolylfluanid) (R) (F)	0.05*
810	Topramezone (BAS 670H)	0.01*
811	Tralkoxydim (sum of the constituent isomers of tralkoxydim)	0.01*
391	Tri-allate	0.1*
2416	Triadimefon (F)	0.01*
216	Triadimenol (any ratio of constituent isomers)	0.01*
217	Triasulfuron	0.01*
218	Triazophos (F)	0.02*
2550	Triazoxide	0.003*
219	Tribenuron-methyl	0.01*
392	Trichlorfon	0.01*
393	Triclopyr	0.01*
394	Tricyclazole	0.01*
220	Tridemorph (F)	0.01*
221	Trifloxystrobin (R) (F)	0.02
2537	Triflumezopyrim	
395	Triflumizole: Triflumizole and metabolite FM-6-1(N-(4-chloro-2-trifluoromethylphenyl)-n-propoxyacetamide), expressed as Triflumizole (R) (F)	0.02*
396	Triflumuron (F)	0.01*

397	Trifluralin	0.01*
812	Triflusulfuron (6-(2,2,2-trifluoroethoxy)-1,3,5-triazine-2,4-diamine (IN-M7222)) (A)	0.01*
222	Triforine	0.01*
223	Trimethyl-sulfonium cation, resulting from the use of glyphosate (F)	0.05*
398	Trinexapac (sum of trinexapac (acid) and its salts, expressed as trinexapac)	0.02*
224	Triticonazole	0.01*
813	Tritosulfuron	0.01*
814	Valifenalate	0.01*
225	Vinclozolin	0.01*
2319	Warfarin	0.01*
226	Ziram	0.1*
227	Zoxamide	0.02*

Disponibile en: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/products/?event=details&p=234>

Anexo E: Micotoxinas relacionadas al maíz y sus derivados y sus contenidos máximos permitidos para la comisión de la Unión Europea (REGLAMENTO (CE) N°1881/2006 DE LA COMISIÓN)

Aflatoxinas	Contenidos máximos µg/kg		
	B ₁	Suma de B ₁ , B ₂ , G ₁ y G ₂	M ₁
Todos los cereales y todos los productos a base de cereales, incluidos derivados de la transformación de cereales a excepción de los dos productos alimenticios siguientes.	2,0	4,0	-
Maíz destinado a ser sometido de proceso de selección u otro tratamiento físico. Antes del consumo humano directo o de su uso como ingrediente de productos alimenticios	5,0	10,0	-
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	0,10	-	-
Ocratoxina A			
Cereales no elaborados		5,0	
Todos los productos derivados de cereales no elaborados, incluidos los productos transformados a base de cereales y los cereales destinados al consumo humano directo a excepción de los dos siguientes productos alimenticios		3,0	
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad		0,5	
Alimentos dietéticos, destinados a usos médicos especiales, dirigidos específicamente a los lactantes		0,5	
Deoxinivalenol			
Maíz no elaborado		1750	
Cereales destinados al consumo humano directo, harina de cereales(incluida la harina de maíz y el maíz triturado y molido), salvado como producto final comercializado para el consumo humano directo y germen, a excepción de los productos alimenticios del siguiente		500	
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad		200	
Zearalenona			
Maíz no elaborado		200	
Cereales destinados al consumo humano directo, harina de cereales, salvado como producto final comercializado para el consumo humano directo y germen, a excepción de los productos alimenticios de los siguientes		75	
Maíz destinado al consumo humano directo, harina de maíz, maíz molido, maíz triturado y aceite de maíz refinado		200	

Alimentos elaborados a base de maíz para lactantes y niños de corta edad	20
Fumonisin	Suma de B₁ y B₂
Maíz no elaborado	2000
Harina de maíz, maíz molido, maíz triturados, germen de maíz y aceite de maíz refinado	1000
Alimentos a base de maíz destinados al consumo humano directo, excepto los dos anteriores	400
Alimentos elaborados a base de maíz y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	200

Anexo F: Metales pesados y sus contenidos máximos relacionados con maíz para la Comisión de la Unión Europea (REGLAMENTO (CE) N°1881/2006 DE LA COMISIÓN)

<i>Productos alimenticios</i>	Contenidos máximos mg/kg peso fresco
Plomo	
Cereales, legumbres y legumbres secas	0,20
Cadmio	
Cereales, excluido el salvado, el germen, el trigo y el arroz	0,10

Nota. Anexo E y F disponible en el Diario oficial de la Unión Europea, REGLAMENTO (CE) N°1881/2006 DE LA COMISIÓN

Anexo G: Presentaciones de envíos de Maíz Blanco Gigante del Cusco para exportación

En sacos blancos de polipropileno sueltos



En sacos blancos de polipropileno paletizados



Continuación

En Big bags de polipropileno por 1200 Kg cada uno paletizado



Maíz Gigante del Cusco contenido en big bags



, m