

PRODUCCION DE PATATAS: CONSIDERACIONES SOBRE SU CULTIVO Y CONSERVACIÓN¹

González Herrero F

Jefe Dpto. Agrario "EUROFRITS, SA ", Pol. Industrial Villalonquéjar, López Bravo nº 45,
E-09001- Burgos, España. Teléfono: + 34947298413, Fax: + 34947298152.

E-mail: euofrits@euofrits.es, <http://www.euofrits.es>

1. PRODUCCION DE PATATAS: PRESENTACION

La patata es un producto hortícola de producción extensiva que día a día va ganando espacio en su utilización como materia prima de la industria elaboradora. En la industria y concretamente en la industria de "frenchfries", los clientes cada vez son más exigentes en cuanto a la calidad del producto final. Por ello, la industria de frenchfries establece unos requisitos rigurosos ya que es necesario elaborar un producto de alta calidad, con el que satisfacer la demanda del consumidor y luchar con la fuerte competencia del exterior, para ello se han de cuidar determinados parámetros como: contenido sólido, longitud de las tiras, textura, sabor, color, uniformidad del corte, contenido graso, etc.

Para conseguir unas frenchfries de buena calidad y que den cumplimiento a las exigencias anteriores, nos debemos plantear "a priori" como cubrir una serie de características, tales como:

• Forma de los tubérculos	} Variedad
	} Tipo de suelo
• Tamaño de los tubérculos	} Densidad de plantación
	} Técnicas de cultivo
	} Variedad
• Sólido	} Fertilización y riego correctos
	} Preparación del suelo
	} Plan de tratamientos

¹ En: Pascualena J, Ritter E. (Ed) 2000. Libro de Actas del Congreso Iberoamericano de Investigación y Desarrollo en Patata. Patata 2000. 3-6 Julio, Vitoria-Gastéis, España.



2 . CARACTERISTICAS DE LOS TUBERCULOS PARA " FRENCH FRIES "

No todas las variedades de patata son aptas para la elaboración de frenchfries. Cada variedad es portadora de unas características, que en su conjunto determinan la calidad culinaria, industrial y/o mixta de aquella variedad.

Las variedades requeridas por la industria de frenchfries son aquellas que reúnan las siguientes características:

- Formato: alargado y/o oblongo
- Ojos: Superficiales
- Materia seca: mayor o igual a 20 %
- Distribución de sólido: Uniforme
- Resistentes a: Mancha marrón, Corazón hueco, Verdeado, etc.

3. PARAMETROS DE CALIDAD

Los controles de calidad para la elaboración de 'frenchfries', están basados en:

- Uniformidad de tamaños
- Formatos alargados
- % de tubérculos > 50 mm
- N° de tubérculos > 50 mm 10 Kg .Contenido sólido (materia seca)
- Distribución del sólido en el interior del tubérculo
- Defectos/anomalías fisiológicas
- Azúcares traslúcidos
- Verdeado en > 10% de la superficie
- Tubérculos enfermos
- Daños por insectos, cortes, magulladuras, etc.
- Golpes
- Azúcares reductores <0,5% del peso en fresco (glucosa + fructosa)

(*) Test con tirita de glucosa: si esta tirita se coloca en un indicador de glucosa, nos da el contenido en dextrosa. La tirita de glucosa nos indica el contenido en glucosa, pero no así, el contenido en fructosa. El contenido de azúcar reductora (glucosa + fructosa) es aproximadamente el doble del contenido en glucosa.

4. CULTIVO y PRODUCCION

El agricultor antes de plantearse el cultivo y producción de patatas, es necesario que reflexione sobre:

- De qué suelo dispone y su estado de fertilidad
- Climatología de la zona (heladas, lluvias, disponibilidad de agua)
- Qué variedad, por su ciclo, es más conveniente
- Cómo hará la recogida (manual, mecánica) -+ Preparar el suelo

Una vez hecha la anterior reflexión, debemos considerar la respuesta a cada cuestión:

A. Aunque la patata puede cultivarse, prácticamente, en toda clase de suelos, no deja de tener sus preferencias determinadas fundamentalmente por su ciclo varietal.

El suelo ideal para la patata es el ligeramente ácido, con un contenido máximo en arcilla entre 17-24%, con buen estado de fertilidad y una buena permeabilidad. Anexo: Tabla N°1 (*Valores óptimos de un suelo para la producción de patata*).

Atendiendo a los ciclos, las preferencias son:

- ✓ Variedades extratempranas y tempranas, requieren suelos sueltos, con buena capacidad de filtración y calentamiento, lo que permite un rápido y perfecto desarrollo de los tubérculos, así como un crecimiento regular y uniforme.
- ✓ Por el contrario, las variedades de ciclo medio y largo, prefieren suelos medios y/o semifuertes, con mayor capacidad de retención de agua y con un mejor nivel de fertilidad, lo que permite:
 - Ahorro de agua
 - Ahorro de fertilizantes, especialmente Nitrógeno
 - Rendimiento y calidad óptimos
 - Buen almacenaje

B. Las condiciones climáticas nos van a permitir decidir sobre el ciclo más conveniente, programar la época de siembra y arranque en base al periodo histórico de heladas extremas (capítulo importante a considerar especialmente para la zona Norte del País).

La producción y el contenido en materia seca de las patatas son resultado de la fotosíntesis y de las pérdidas por respiración. En este proceso también intervienen las condiciones climáticas: insolación, duración del día y temperatura. La insolación y la duración del día determinan el crecimiento y la producción del cultivo; la temperatura influye en la eficacia de la fotosíntesis y por la noche en las pérdidas por respiración.

Los días largos y temperaturas muy altas pueden estimular el crecimiento vegetativo de forma que se retrase la maduración de los tubérculos, lo que puede originar un incremento del contenido de azúcares reductores. A nivel experimental, se ha demostrado que con días de 10-14-18 horas de duración, el color de las patatas fritas se van oscureciendo progresivamente, lo que demuestra que el aumento de azúcares reductores se corresponde con un aumento de la duración del día. En el tercio Norte de España, las variedades tardías que se desarrollan en veranos seminublados, de días más cortos, mejoran la calidad para su elaboración.

Por tanto, según la climatología de la zona, es esencial saber escoger la variedad apropiada, teniendo en cuenta a que destino vamos a dedicar esa cosecha.

C. La calidad interna y externa determinan la adecuación de una variedad para la elaboración de french fries. Esta calidad viene determinada por: tamaño y forma de los tubérculos, sólido, profundidad de los ojos, daños internos y externos, etc.

D. Recogida de la cosecha: Aunque el laboreo y preparación del terreno es fundamental en el cultivo de la patata para conseguir exitosamente una nascencia, uniformidad, desarrollo, producción, calidad, etc, es aún mucho más importante si la recogida se hace con máquina cosechadora. En esta situación, un campo mal preparado implica abundancia de terrones, que van a dificultar la recogida, a incrementar los golpes y los daños mecánicos, deteriorar la calidad y dificultar el almacenaje.

5. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD y SALUBRIDAD

Considerando que ya contamos con la calidad física, determinada por un formato oval y/o alargado, un calibre >50 mm, libres de daños y defectos, con una longitud de tiras, dentro de los siguientes valores:

- 20% en peso mayor que 3"
- 65-70% 02-3 "
- 3% máximo menor o igual a 1 "

Debemos centrar nuestro interés en la calidad intrínseca, como es:

* **Contenido en materia seca:** Debe ser alto, como mínimo 20%, para conseguir un producto crujiente y con una buena textura interna. En el caso de un bajo contenido sólido ó un sólido mal repartido, se obtendría un producto blando, excesivamente húmedo y con una mala textura interna; en este caso sería necesario evaporar un mayor contenido de agua, una mayor absorción de aceite (> 6%) y, al final, conseguiríamos un mal producto ya unos costos exageradamente elevados.

En el análisis de este apartado, puede caerse en el error de pensar que cuanto más elevado sea el sólido mejor será el producto obtenido. Esto no es real, ya que la máxima calidad se obtiene con sólidos entre 20 y 24%, por encima del 24%, las patatas fritas son excesivamente secas y duras.

* **Azúcares reductores:** Para la elaboración de patatas fritas, el contenido en azúcares reductores debe ser s 0,5 % del peso en fresco. Contenidos superiores dan colores oscuros y/o muy oscuros en la fritura y, además, transfieren un sabor amargo, debido a la formación de compuestos cetónicos y aldehídicos, según reacción de Maillard.

* **Salubridad.** Este vocablo cada vez más utilizado y repetido en los medios de comunicación, especialistas en alimentación, sector de la industria agroalimentaria, etc, también tiene su parcela de importancia dentro del sector de la patata.

En este apartado es importante considerar el contenido de residuos procedentes de la aplicación de determinados insecticidas y, excesivos abonados nitrogenados. Dado que es un tema muy delicado, solamente me permito hacer una llamada de atención al respecto y aportar, a modo de curiosidad, análisis obtenidos en la Campaña 1999-2000, en distintas variedades, de distintos ciclos y en las que se han practicado una aplicaciones de insecticidas y fertilizantes, de forma anárquica y totalmente errónea. Tablas en Anexo:

- *Tabla n° 2* : Residuos de " Nitratos "
- *Tabla n° 3* : Residuos de " Lindano "

6. ARRANQUE y MANIPULACION

Estos son dos capítulos que van a influir decisivamente en la calidad total de la patata y en su posterior conservación.

La patata ha de arrancarse completamente madura, con ello conseguiremos:

- Perfecto endurecimiento de la piel
- Facilitar la manipulación
- Mayor uniformidad de sólidos en los tubérculos
- Mayor uniformidad en contenido de azúcares reductores
- Uniformidad en el color de fritura
- Patatas fritas con textura uniforme, etc.

En el momento del arranque es necesario que el suelo esté con un buen grado de humedad, con lo que se evitará el golpeo.

Partiendo de estas dos premisas, madurez total y humedad del suelo adecuados, debemos considerar y respetar los siguientes aspectos:

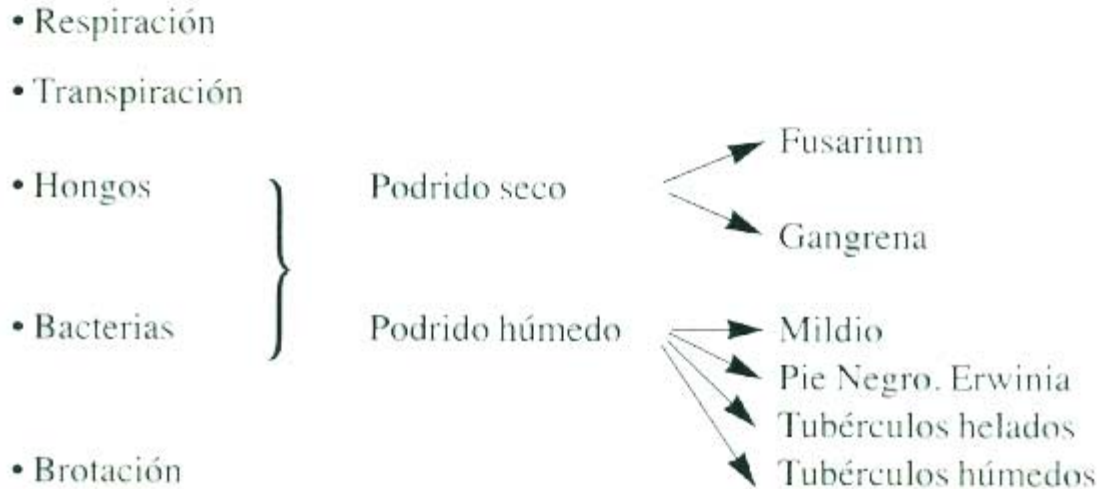
- Vigilar el buen estado y perfecto funcionamiento de todos los componentes de la cosechadora.

- Elevar la suficiente cantidad de tierra para que haga de colchón de amortiguación.
- No arrancar con lluvia y/o evitar que las patatas se mojen.
- Evitar arrancar y/o mantener las patatas al sol y con temperaturas altas.
- Evitar caídas de alturas superiores a 30 cm., en las distintas fases de recogida, descarga, clasificación, etc.
- Para evitar daños internos en los tubérculos, evitar la recogida cuando la temperatura del suelo sea $\leq 8^{\circ}$ C. La temperatura óptima del suelo debe estar entre 12 y 16° C.
- La carga de los vehículos debe hacerse cuidadosamente, llenándolo mediante la formación de un cono de patatas.

7. ALMACENAJE

El almacenaje debe hacerse con patatas completamente maduras, perfectamente sanas, secas, libres de tierra, terrones, piedras, sin olores ni sabores anormales, etc. Es conveniente almacenar patata preseleccionada, con el fin de evitar que las patatas pequeñas obstaculicen la corriente de aire en la ventilación del montón. Con estas condiciones se puede conseguir una perfecta conservación durante 6-8 meses.

Durante el almacenaje se producen una serie de mermas por: respiración, transpiración, ataque por hongos, bacterias, etc, que también afectan a la calidad, Por tanto es necesario limitar estas pérdidas y preservar la calidad que al final va a repercutir en la calidad de las "patatas fritas".



En condiciones normales de un buen almacenaje, los porcentajes de mermas son:

2% en peso, el primer mes

1% en peso, cada mes siguiente

No todas las variedades tienen la misma respuesta, ni requieren el mismo tratamiento en el almacenaje. Por ejemplo, en la variedad Shepody, (en la zona de Castilla y León, donde la cosecha se hace entre final de Agosto y primera mitad de Septiembre, con temperaturas altas (25-30° C», es necesario aplicarla ventilación de inmediato, sin que se produzca la suberización, ya que de lo contrario los tubérculos se quedan flácidos, lo que dificulta la labor de pelado y, a la vez, favorece el implante de "Fusarium" sobre los golpes y rozaduras.

8. CONSERVACION EN ALMACEN

La calidad de las patatas conseguida con un adecuado sistema de cultivo, debe mantenerse mediante una manipulación y almacenaje correctos, por lo que no debemos olvidar las siguientes normas de conducta:

1. Disponer de un almacén seco, bien aislado, dotado de un sistema mecánico de ambiente controlado.
2. Almacenar patata seca, sin tierra, sana y completamente curada
3. Evitar la iluminación, que induce al "enverdecimiento".

4. No apilar a más de 4-4,50 metros de altura.

5. Sistema de conservación propiamente dicho:

5.1 Mantener la temperatura de entrada de los tubérculos, 12/16° C durante, aproximadamente, 15-20 días para favorecer la cicatrización de los mismos.

5.2 Una vez conseguida la cicatrización, ir bajando la temperatura a razón de 0,50° C/día hasta alcanzar los 8-10° C. A partir de este momento mantener esta temperatura, que es la ideal para la posterior elaboración de patatas "fench fries".

5.3 Cuando hay riesgo o inseguridad en la calidad sanitaria de la patata almacenada, es conveniente aplicar , una vez terminado el periodo de cicatrización, HALOPHEN RE-49 (diclorofeno a19% 101 grll).a dosis de 100 m l 1 Ton. de patatas, a través de los conductos de ventilación, por sistema "foog". Con esta aplicación se produce una momificación de los tubérculos dañados, evitando la formación de nidos de podredumbre.

5.4.- Aplicación de antigerminante: En la patata de conservación que se pone en el almacén entre finales de Septiembre-final de Octubre, no suele precisar de antigerminante, en la zona Norte de España, hasta final de Diciembre. Para el control de la brotación se emplea CIPC, aplicado a baja dosis y con una periodicidad mensual, ó bien a dosis más altas si el almacenaje va a ser de larga duración.. Lo más prudente es hacer aplicaciones mensuales ya bajas dosis, por las siguientes razones:

A.- En la conservación de patatas, todo es imprevisible.

B.- Utilizando dosis bajas, las patatas pueden ser utilizadas a los 20 días, con unos residuos < 5 ppm.

C.- Posibilidad de una programación para el empleo de la patata almacenada con cierta periodicidad.

No obstante, es necesario vigilar la brotación, ya que en determinadas ocasiones, por defecto del almacenaje (presencia de tierra, patatas pequeñas que taponan los huecos entre patatas, etc.), puede haber zonas donde no llega y/o llega el gas antigerminante con cierta dificultad, siendo el tratamiento deficiente y con una duración inferior a lo deseable; con- secuencia de tal defecto es la aparición de pequeños brotes en las patatas. Pues bien cuando ocurran estas deficiencias, es necesario repetir el tratamiento inmediatamente, ya que si la aplicación se retrasa y los brotes crecen demasiado, al aplicar nuevamente el CIPC se quemarán los brotes, interrumpiendo su desarrollo exterior pero iniciando un crecimiento hacia el interior del tubérculo, dentro del cual sigue su desarrollo a la vez que hace inservible esta patata.

La aplicación de antigerminante por sistema "foog" no tiene ninguna utilidad con temperaturas de la patata almacenada superiores a 12° C.

6. La capacidad de ventilación debe ser suficiente como para poder suministrar un flujo de entre 85 y 199 m³ de aire/Ton/hora. Esta variación de flujo dependerá de una mayor o menor duración del almacenaje y, por supuesto, de las condiciones climatológicas.

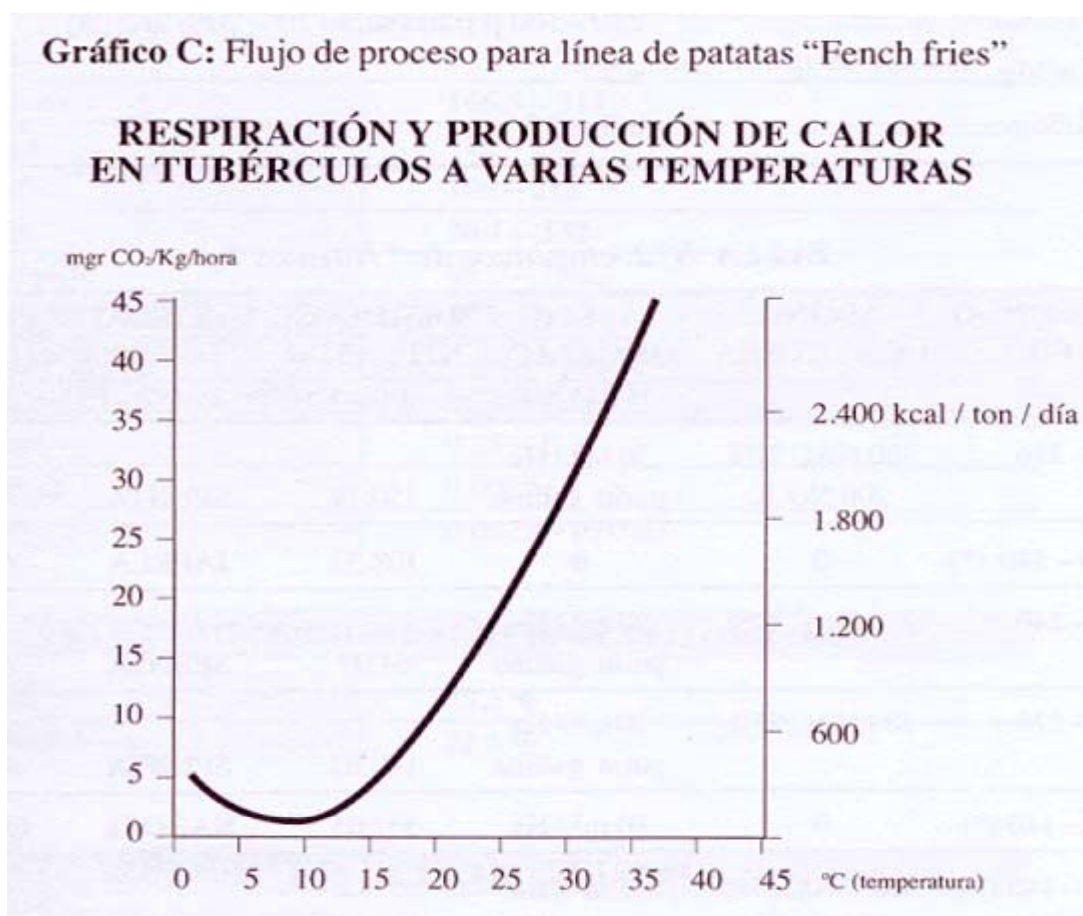
7. Las condiciones idóneas para minimizar la presencia de azúcares, emisión de CO₂ y desprendimiento de calor, son:

- Temperatura: 8-10°C.
- Humedad: 95%

En Anexo: Tabla nº 5 Formación de azúcares

Gráfico A. Desprendimiento de CO₂ y calor a diferente temp.

El sistema más utilizado en España para el almacenaje de patata a granel es el expuesto en el Gráfico B del anexo.



Un suelo ideal para el cultivo de patata, debe reunir las siguientes condiciones, físicas y químicas:

TABLA N° 1 Condiciones Físico – Químicas del suelo

CONDICIONES FISICO – QUIMICAS DEL SUELO

Arcilla.....	17 - 21 %
Ph	5,6 – 6,5
Conductividad.....	< 2 m.mhos.
M.O.....	2,5 – 3,5 % Suelo arenoso
M.O.....	2 – 3 % Suelo franco
M.O.....	3 – 4 % Suelo arcilloso
C/N.....	10 – 12 %
Caliza activa.....	6 – 9 %
Fósforo.....	15 – 30 p.p.pm.
Potasio.....	150 –210 p.p.m. (suelo 0 – 10% arcilla)
Potasio.....	230 –300 p.p.m.(suelo 10 – 20% arcilla)
Ca/Mg.....	± 5
K/Mg.....	0,2 – 0,3

TABLA N°2. Residuos de Nitratos

ABONO FONDO (u.f.) (N-P-K)	ABONO COBERTERA	ABONO ORGÁNICO (CLASE)	RESIDUOS: NITRATOS (ppm)	VARIEDAD	COSECHA
72 – 144 – 216	300 NAC 27% 200 NO ₃ K	30 M ³ / Ha purín gallina	150,19	SPUNTA	AGOSTO
280 – 140 – 140 (*)	0	0	108,37	JAERLA	AGOSTO
72 – 184 – 240	340 NAC 27%	20 m ³ / Ha purín gallina	54,07	SPUNTA	AGOSTO
75 – 150 – 225	500 NAC 27%	30 m ³ / Ha purín gallina	140,62	SPUNTA	AGOSTO
280 – 140 – 140 (*)	0	80 m ³ / Ha	351,05	NAGORE	OCTUBRE
280 – 140 – 140 (*)	300 NAC 27% 300 N - 20	45 m ³ / Ha purín gallina	168,34	SPUNTA	SEPTIEMBRE
90 – 180 – 270	300 NAC 27% 300 NO ₃ K	20 Tons / Ha estiércol sólido	139,97	DESIREÉ	OCTUBRE

TABLA N° 3.- Residuos de “Lindano”

INSECTICIDA	ANTES DE SIEMBRA	POSTERIOR A LA SIEMBRA		VARIEDAD	ARRANQUE	RESIDUOS
		N° APLIC.	DOSIS/ aplicación			
LINDANO (80%)	1,0 l/Ha	—	—	AGRIA	OCTUBRE	0,03 ppm
LINDANO (80%)	—	1	1,5 l/Ha	SPUNTA	SEPBRE	0,27 ppm
LINDANO (80%)	1,0 l/Ha	1	1,0 l/Ha	AGRIA	OCTUBRE	0,15 ppm
LINDANO (80%)	1,0 l/Ha	1	0,75 l/Ha	AGRIA	OCTUBRE	0,11 ppm

TABLA N° 4.- "Composición del tubérculo"

CONTENIDO EN MINERALES DE LOS TUBERCULOS	
Potasio	1.811 – 2.530 mg / 100 gr de M.Seca
Fósforo	166,5 – 314
Cloro	112 – 530
Azufre	109 – 213
Sodio	26.1 – 332
Magnesio	65,2 – 136,5
Calcio	31,8 – 88,3
Hierro	2,61 – 10,46
Zinc	1,74 – 2,17
Cobre	0,38 – 1
Cobalto	0,0065
Yodo	0,0022 – 0,0560

COMPOSICION DEL TUBERCULO (*Datos medios*)

Agua	77,5 %
Materia Seca	22,5 %

COMPOSICION DE LA MATERIA SECA (*Datos medios*)

Glúcidos	19,4 %
Prótidos	2 %
Lípidos	0,1 %
Minerales	1%

TABLA N° 5.- "Formación de azúcares"

BALANCE DE AZUCAR mg/1/ KG. DE PATATA						
T°C	0	3	6	10	15	20
Azúcar usado en la respiración	2,3	2,8	3,5	4,5	6,5	9,5
Azúcar transformado en almidón	1,7	20,8	25,8	31,3	32,5	34,5
Balance azúcar empleado	-4	-23,6	-29,3	-35,8	-39	-44
Almidón transformado en azúcar	+3,2	+32,6	+33,6	+35,8	+39,3	+44
Azúcar acumulado	+28	+9	+9	0	+0,3	0

Temperatura ideal de almacenaje : 8 - 10 °C

