



Enzyme Development Corporation

(212) 736-1580 21 Penn Plaza, New York, NY 10001

E-mail: info@EnzymeDevelopment.com

EVALUACIÓN DE ENZECO® XYLANASE BSX EN TORTILLAS DE HARINA

INTRODUCCIÓN

El 11 de diciembre del 2002, la *Enzyme Development Corporation* contactó al *American Institute of Baking* (AIB) y solicitó una evaluación de muestras de enzimas en tortillas de harina. Durante esta conversación nuestra Corporación señaló algunos de los objetivos del proyecto. Las muestras se obtuvieron del patrocinador de este proyecto y el estudio se inició el 10 de abril de 2003.

OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue el evaluar el efecto de una muestra de enzima en los atributos de calidad y vida de anaquel de las tortillas de harina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las tortillas de harina, de aproximadamente 6 pulgadas de diámetro, fueron producidas de acuerdo a la fórmula y procedimientos incluidos en la tabla 1. Las tortillas se hicieron usando el equipo automático disponible en el AIB. Una muestra de enzima provista por el patrocinador del proyecto fue añadida en dos concentraciones diferentes a la masa de las tortillas. Las concentraciones se determinaron con base en 10 o 20 gramos por CWT de harina de acuerdo con las instrucciones del patrocinador del proyecto. Estas masas fueron comparadas con la masa control, a la cual no se le añadió ninguna enzima. Las masas

fueron subjetivamente evaluadas en sus características de manejo durante el mezclado y Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

la elaboración de las mismas. Todas las masas se prepararon por triplicado bajo condiciones controladas y posteriormente fueron prensadas y horneadas a temperatura y a una presión constante.

Las tortillas fueron empaquetadas en bolsas de polietileno y mantenidas a temperatura ambiente (aproximadamente 70° F). El diámetro promedio y la altura de un número determinado de tortillas fueron medidos un día después del horneado. Las tortillas fueron evaluadas subjetivamente un día después de horneadas en sus calidades interna y externa, así como su textura. La resistencia de las tortillas a pegarse, así como la resistencia a romperse o cuartearse cuando se enrollan, fueron evaluadas subjetivamente a los 1, 7 y 14 días después de cocinadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características de manejo de la masa mejoraron ligeramente cuando se añadió la enzima a cualquier concentración. Los puntajes de calidad fueron anotados en las hojas de evaluación en el apéndice de este reporte. Comparadas con la masa control, las masas tratadas con enzimas fueron más fáciles de formar (redondear) después de dividir las.

Las tortillas hechas con cualquiera de los tratamientos tuvieron un diámetro y una altura ligeramente más grandes que las hechas con la masa de control (Tabla II y Figura 1). El diámetro aumentó de un promedio de 15.3 cm. en las tortillas de control a un promedio de 15.6 y 15.8 en las tortillas con 10 y 20 g/cwt de enzima, respectivamente. Las tortillas fueron evaluadas subjetivamente un día después de horneadas y los resultados fueron documentados en las hojas de evaluación incluidas en el apéndice de este reporte. La flexibilidad de las tortillas hechas con enzimas fue mejor, comparada con la de las

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

tortillas del grupo control al día 1 y 7 después de que fueron cocidas. Todas las tortillas del grupo control fueron rígidas en lugar de suaves y plegables.

Para el día 14 del estudio todas las tortillas desarrollaron mohos en la superficie y fueron solamente evaluadas por su pegajosidad al empaque. Las tortillas hechas con la adición de la enzima de prueba fueron ligeramente más pegajosas, comparadas con las tortillas del grupo control. Sin embargo, la pegajosidad no resultó en la formación de láminas en las tortillas al ser separadas.

Las diferencias observadas en los resultados antes mencionados muestran una mayor calidad en las tortillas tratadas con enzimas al compararse con las tortillas control (Tabla III y Figura 2). Las características de calidad tales como la simetría, tipo de corteza, color, capas, sabor y sensación al consumo tuvieron poca o nula diferencia entre el control y las diferentes muestras.

CONCLUSIONES

1. La adición de las enzimas probó que, a cualquier concentración, éstas mejoraron las características de manejo de la masa, se incrementó el diámetro de las tortillas y aumentó la flexibilidad en comparación con las tortillas control. No se encontraron diferencias significativas en los otros parámetros de calidad donde se efectuaron comparaciones.
2. Durante la evaluación de la vida de anaquel, se notó una ligera diferencia en la pegajosidad de las tortillas tratadas con enzimas al día 14.

Tabla I. Fórmula para la Elaboración de Tortillas de Harina

Ingredientes	%	Gramos
Harina (variable)	100.0	1000.0
Agua (variable)	55.0	550.0
Sal	2.0	20.0
Polvo para hornear (doble acción)	1.5	15.0
Acido fumárico encapsulado	0.5	5.0

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

Levadura seca inactiva	1.0	10.0
Propionato de calcio	0.25	2.5
Manteca vegetal	12.0	120.0

Procedimiento:

- Mezclar:** Mezclar para desarrollar óptimamente el gluten. La temperatura deseada de la masa después de mezclada es de 84° a 88° F.
- Tiempo de piso:** Permitir que la masa completamente mezclada repose por 10 minutos a 84° F.
- Dividir:** Piezas redondas de masa de 40 gramos, cubrir y reposar por 10 minutos.
- Prensar:** Usando equipo automático, presionar las piezas de masa (a 900 p.s.i.) de 1.2 a 1.6 seg. Asegurarse que las placas superior e inferior se encuentran a 365° F.
- Horno:** Usar equipo automático. Hornear por 35 seg. a 475° F (en el rango de 460 a 480° F).
- Enfriar:** En una placa de alambre por 15 minutos o hasta que estén completamente frías.
- Empacar:** En bolsas de polietileno para pan y almacenar bajo condiciones controladas.
- Medir:** La altura de un grupo de tortillas y su simetría. Evaluar subjetivamente un día después.

Tabla II. Características de las Tortillas de Harina con Enzimas. Mediciones Obejtivas. (Promedio de las pruebas hechas por triplicado)

Variable	Temperatura de la Masa (° F)	Altura de 10 Tortillas (cm)	Diámetro/5 (cm)	Diámetro extendido Diam./Altura(cm)
Control (CNT)	84.0	3.07	15.3	4.98
10g/cwt	84.3	2.96	15.6	5.27
20g/cwt	83.7	3.00	15.8	5.27

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

Tabla III. Características de las Tortillas de Harina con Enzimas. Mediciones Subjetivas. (Promedio de las pruebas hechas por triplicado)

Variable	Características de la Masa	Características Externas	Características Internas	Puntaje de Calidad
	(20)	(30)	(50)	(100)
Control (CNT)	17.0	20.7	41.5	79.2
10g/cwt	17.5	21.0	43.0	81.5
20g/cwt	17.5	20.7	43.0	81.2

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

Sistema:		Proyecto: Enzyme Development						
Tipo de Pan: Tortillas de Harina		Fecha del Mezclado: 4-10-03						
Panaderos: TS, DR, BS		Fecha de la Evaluación: 4-11-03						
Variable Experimental : Masa Control (CNT) comparada con masas con enzimas añadida a 10 y 20g/cwt.								
CARACTERISTICAS		1 CNT (Control)	2 10g	3 20g	4 CNT	5 10g	6 20g	
Masa:								
Masa al Salir de la Mezcladora	(10)	9	8.5	8.5	9	8.5	8.5	A. pegajosa B. floja/aguada C. elástica D. resistente
Masa Durante la Elaboración	(10)	8	9	9	8	9	9	E. seca F. dura
		sIF	*	*	sIF	*	*	
Puntaje de la Masa	(20)	17	17.5	17.5	17	17.5	17.5	
Características Externas:								
Simetría	(10)	7	7	7	7	7	7	A. lisa B. dispareja
Característica de la Costra	(10)	7	7	7	6	7	7	A. suave B.con agujeros C. translúcido D. opaco
Color de la Costra	(10)	7	7	7	7	7	7	A. clara B. oscura C. dispareja
		C	C	C	C	C	C	
Puntaje Externo	(30)	21	21	21	20	21	21	
Características Internas:								
Capas	(10)	8.5	8	8	8.5	8	8	A.abiertas B. apretadas
Flexibilidad	(20)	16	18	18	16	18	18	A.muy flexible B. quebradiza C. firme
Sabor/Aroma	(10)	9	9	9	9	9	9	A. falta de B. fuerte
Gusto	(10)	8	8	8	8	8	8	A. húmedo B. seco C. chicloso
		C	C	C	C	C	C	
Puntaje Interno	(50)	41.5	43	43	41.5	43	43	
Puntaje Total	(100)	79.5	81.5	81.5	78.5	81.5	81.5	
Comentarios * más suave que el control, mejor redondeado								
Temperatura de la Masa:°F		83	85	83	85	84	85	
Absorción: %		55	55	55	55	55	55	
Tiempo de Mezclado: minutos		7	7	7	7	7	7	
Altura/10 piezas: cm		3.34	2.86	2.58	3.00	2.63	3.00	
Diámetro Promedio: cm		15.6	15.7	16.2	15.4	15.7	15.8	
pH								
% de Humedad								

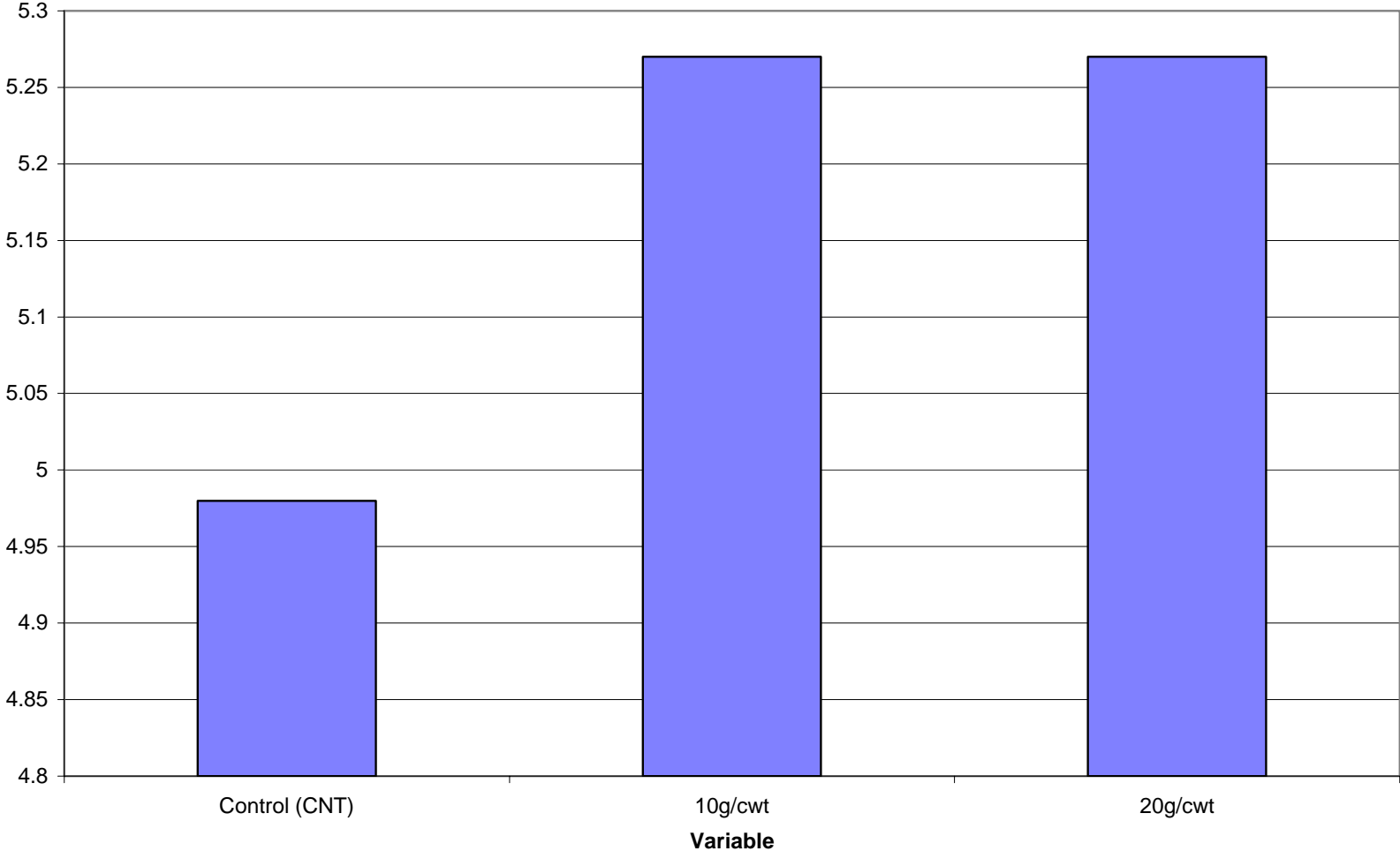
Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

Sistema:		Proyecto: Enzyme Development					
Tipo de Pan: Tortillas de Harina		Fecha del Mezclado: 4-10-03					
Panaderos: TS, DR, BS		Fecha de la Evaluación: 4-11-03					
Variable Experimental : Masa Control (CNT) comparada con masas con enzimas añadida a 10 y 20g/cwt.							
CARACTERISTICAS		7 CNT (Control)	8 10g	9 20g			
Masa:							
Masa al Salir de la Mezcladora	(10)	9 slC	8.5 slA	8.5 slA	A. pegajosa B. floja/aguada C. elástica D. resistente		
Masa Durante la Elaboración	(10)	8 slF	9 *	9 *	E. seca F. dura		
Puntaje de la Masa	(20)	17	17.5	17.5	0	0	0
Características Externas:							
Simetría	(10)	7 B	7 B	7 B	A. lisa B. dispareja		
Característica de la Costra	(10)	7 B	7 B	6 B C	A. suave B. Con holyos C. translúcido D. opaco		
Color de la Costra	(10)	7 C	7 C	7 C	A. clara B. oscura C. dispareja		
Puntaje Externo	(30)	21	21	20	0	0	0
Características Internas:							
Capas	(10)	8.5 B	8	8	A. abierta B. apretadas		
Flexibilidad	(20)	16 C	18	18	A. muy flexible B. quebradiza C. firme		
Sabor/Aroma	(10)	9	9	9	A. falto de B. fuerte		
Gusto	(10)	8 C	8 C	8 C	A. húmedo B. seco C. chicloso		
Puntaje Interno	(50)	41.5	43	43	0	0	0
Puntaje Total	(100)	79.5	81.5	80.5	0	0	0
Comentarios * más suave que el control, mejor redondeado							
Temperatura de la Masa: °F		84	84	83			
Absorción: %		55	55	55			
Tiempo de Mezclado: minutos		7	7	7			
Altura/10 piezas: cm		2.87	3.38	3.43			
Diámetro Promedio: cm		15	15.4	15.5			
pH							
% de Humedad							

Día 1 Evaluación de la Resistencia a Pegarse: Todas las variables, moderadamente pegajosa
Día 1 Evaluación de la Resistencia a Quebrarse y Rasgarse: Todas las variables, flexibles y húmedas
Día 7 Evaluación de la Resistencia a Pegarse: Todas las variables, moderadamente pegajosa
Día 7 Evaluación de la Resistencia a Quebrarse y Rasgarse: Todos los Controles fueron más firmes que las tortillas prueba. Todas las variables, flexibles y húmedas
Día 14 Evaluación de la Resistencia a Pegarse: Todas las variables presentaron mohos. Solamente se evaluó pegajosidad; todos los controles, moderadamente pegajosos, variable con 10g, ligeramente pegajoso variable con 20g, ligeramente pegajoso

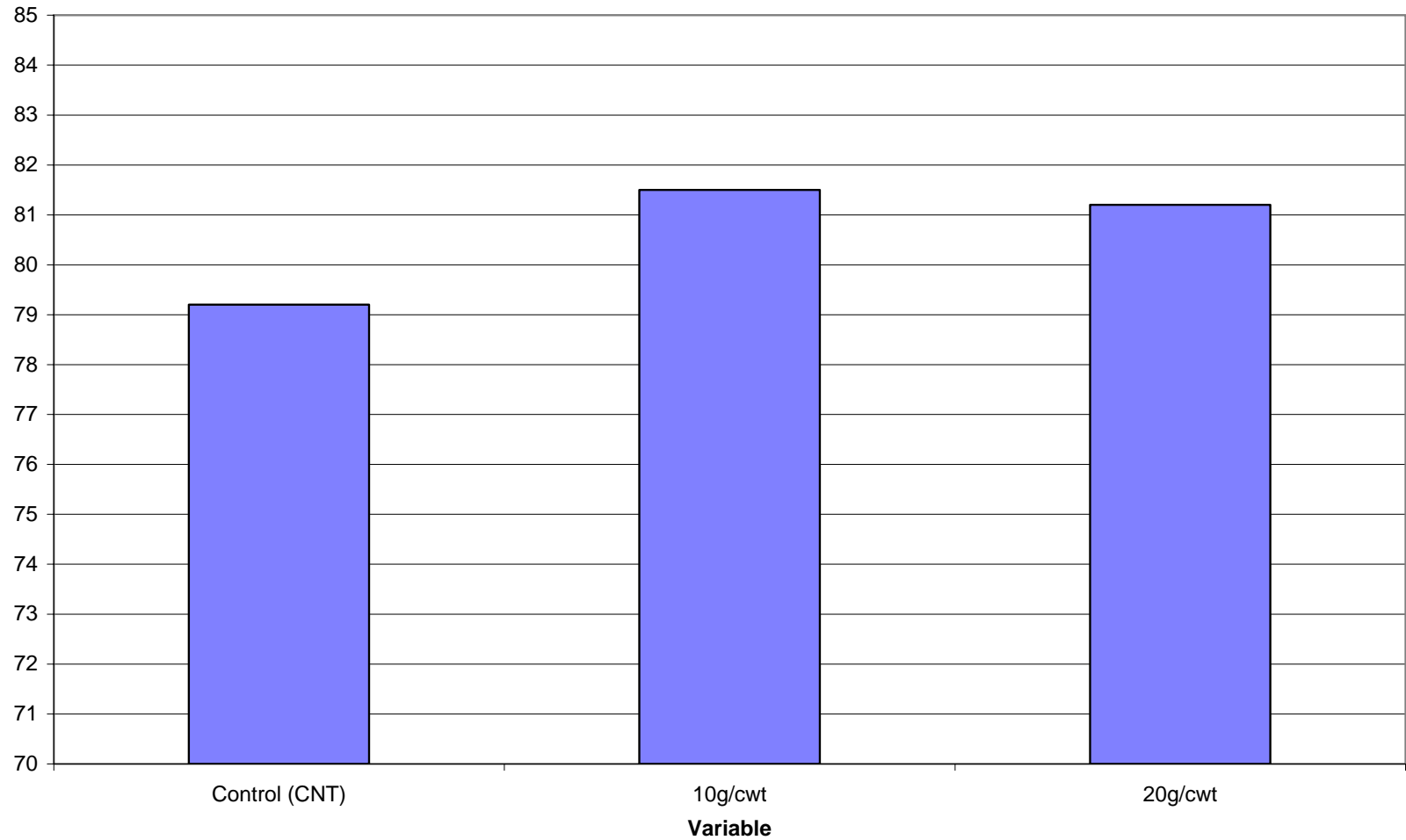
Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

**Figura 1. Radio de Extensi—n de las Tortillas que Contienen la Muestra de Enzimas
(Promedio de las pruebas hechas por triplicado)**



Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

**Figura 2. Puntaje de Calidad de las Tortillas que Contienen la Muestra de Enzima
(Promedio de las pruebas hechas por triplicado)**



Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.