

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE MERCADO



Este es el principio de nuestro estudio, ya que aquí veremos si el mercado de tortillas está o no saturado, es decir, la demanda de tortilla es mayor que la oferta existente en la ciudad de Puebla. Para lograr esto, será necesario encontrar el método de pronósticos que mejor describa el comportamiento de los datos, para después calcular las ventas posibles unos 5 años más adelante.

Dentro de los métodos a utilizar serán la regresión lineal simple y promedios móviles, buscando la mejor correlación entre variables como el producto interno bruto (PIB) estatal, la inflación nacional, la paridad y la serie numérica de años contra la demanda y oferta de tortillas.

Acorde con la teleconferencia con la directora de la Cámara Regional de Productores de tortilla de Puebla, Veracruz y Tlaxcala, la Lic. Aida Palafox, se ha detectado una caída en la demanda de este alimento debido, entre otras cosas, a la introducción masivo de productos sustitutos como el pan de dulce y pasteles de las marcas “Tía Rosa” y “Marinela”, además de la constante apertura de tortillerías.

De esta misma entrevista, se sabe que actualmente existen aproximadamente 1000 tortillerías con una producción promedio de 430 Kg. diarios, con una tasa anual de crecimiento desde 1990 a la fecha de 47 tortillerías por año.

4.1 DEMANDA

El mercado objetivo para este producto es la población perteneciente a la clase media-baja y baja, ya que es aquel sector de la población que más consume este tipo de alimento, es decir la tortilla. Se estima que el consumo diario per cápita de tortilla es entre 4 y 6 tortillas, lo que equivale a 0.33 Kg. por persona diarios para la ciudad de Puebla (tabla 4.1). A continuación se muestran los cálculos realizados para determinar la demanda.

Conceptos para calculos iniciales		
Consumo prom. Diario	330g	persona
	0.33	Kg./día
Equivalente a:	4-6 tortillas	
No. de Tortillerías 2005	1000	
No. de Tortillerías 1990	300	
Tasa anual	47	Tortillerías / año
Producción promedio	430	Kg./día
Capacidad prod. Anual	156,950,000.00	Kg/año
Precio de gas	\$4.47 lt gas LP	
Norma mexicana:	NOM-187-Salud	

Tabla 4.1 Consumo diario
Fuente: Cámara Regional de Productores de tortilla de Puebla, Veracruz y Tlaxcala

*Población
1,117,143
1,140,603
1,164,556
1,189,012
1,213,981
1,239,474
1,265,503
1,292,079
1,319,213
1,346,916
1,375,201
1,404,080
1,433,566
1,463,671

*Tasa de Crecimiento 1990-2005: 2.0%
Tasa de Crecimiento 1995-2000: 2.2%
Tasa promedio 1990-2000: 2.1%

Tabla 4.2: Población del municipio de Puebla desde 1991 al 2004
Fuente: INEGI

Es importante señalar que el dato real con el que cuenta el INEGI es el del censo del año 2000, del cual hace varios estimados de la tasa de crecimiento desde 1990 al 2005, de los cuales se ha decidido aplicar la tasa de 2.1% por ser el que abarca más datos. Los valores en rojo

Utilizando los datos de la población, se estima la demanda desde 1991 al 2004 multiplicando el consumo per cápita de 0.33 Kg. por el número de habitantes de cada año (tabla 4.3).

Año	Demanda Tortilla (Kg.)	Demanda Tortilla (Toneladas)
1991	134,559,894.35	134,559.89
1992	137,385,652.14	137,385.65
1993	140,270,750.83	140,270.75
1994	143,216,436.60	143,216.44
1995	146,223,981.77	146,223.98
1996	149,294,685.38	149,294.69
1997	152,429,873.78	152,429.87
1998	155,630,901.13	155,630.90
1999	158,899,150.05	158,899.15
2000	162,236,032.20	162,236.03
2001	165,642,988.88	165,642.99
2002	169,121,491.64	169,121.49
2003	172,673,042.97	172,673.04
2004	176,299,176.87	176,299.18

Tabla 4.3: Cálculo de la demanda de tortilla desde 1991 al 2004

Ya con estos datos, es necesario determinar si los datos de tiempo y demanda se correlacionan, ya que de no ser así, será necesario buscar otra variable con la que se pueda estimar la demanda futura.

Utilizando el método “F” de Fisher (Montgomery & Hines, 1995), se procede a realizar una prueba de bondad de ajuste entre ambas variables utilizando las siguientes hipótesis:

Ho: $b = 0$ El coeficiente de X es igual a 0

H1: $b \neq 0$ El coeficiente de X no es igual a 0

Regla: Rechazamos Ho si $F_o > F_{\alpha,1,n-2}$

Los cálculos obtenidos son:

Desviación Estándar

$$S_{xy} = 729,744.59$$

$$SSE = 3,233,150.46$$

$$\sigma^2_{xy} = 269,429.20$$

$$\sigma_{xy} = 519.07$$

$$\rho = 1.00$$

$$F_o = 8,687.92$$

$$F_{\alpha, n-2} = 4.75$$

Como el estadístico de prueba calculado F_o es mayor al estadístico $F_{\alpha, 1, n-2}$ de tablas, entonces rechazamos la hipótesis nula $H_o: b=0$. Esto quiere decir que sí existe una relación lineal entre el tiempo y la demanda de tortillas.

4.1.1 Pronósticos de la Demanda

Ahora, el siguiente paso es determinar lo que se cree se podrá vender en los próximos 5 años, para lo cual es necesario utilizar un método de pronósticos de los cuales tenemos el método de regresión lineal simple y el de promedios móviles.

De acuerdo al método de regresión lineal, es necesario estimar unas constantes “a” y “b”, ya que el modelo es:

$$y = a + bx$$

para estimar valores futuros. La variable “x” será la serie de tiempos 1,2,3...n, la cual llegará hasta el 2004, es decir, el valor final de “x” será 14 (tabla 4.4).

De estos cálculos se realiza las estimaciones de las constantes “a” y “b” de $y = a + bx$:

$$a = 130,505.63$$

$$b = 3,207.67$$

de donde obtenemos la ecuación final:

$$y = 130,505.63 + 3.207.679x$$

No.	Año	Demanda Tortilla (Toneladas)	D ² Tortilla	No. ²	(D ² Tortilla)(No)
1	1991	134,559.89	18,106,365,168	1	134,560
2	1992	137,385.65	18,874,817,413	4	274,771
3	1993	140,270.75	19,675,883,538	9	420,812
4	1994	143,216.44	20,510,947,712	16	572,866
5	1995	146,223.98	21,381,452,843	25	731,120
6	1996	149,294.69	22,288,903,084	36	895,768
7	1997	152,429.87	23,234,866,419	49	1,067,009
8	1998	155,630.90	24,220,977,385	64	1,245,047
9	1999	158,899.15	25,248,939,886	81	1,430,092
10	2000	162,236.03	26,320,530,144	100	1,622,360
11	2001	165,642.99	27,437,599,764	121	1,822,073
12	2002	169,121.49	28,602,078,935	144	2,029,458
13	2003	172,673.04	29,815,979,768	169	2,244,750
14	2004	176,299.18	31,081,399,765	196	2,468,188
Total	105.00	2,163,884.06	336,800,741,824.55	1,015.00	16,958,875.03

Tabla 4.4: Cálculo de los elementos necesarios para la regresión lineal.

Y estimada la ecuación, se procede a realizar la proyección (valores en azul) por el método de regresión lineal (tabla 4.5) para los años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009. Así mismo, se realiza una estimación con el método de promedios móviles utilizando 5 años atrás para calcular el año presente (tabla 4.5, columna “Demanda Tortilla(Ton.) Prom. Mob. (5)”).

Teniendo estas dos estimaciones, es necesario determinar el modelo que de un mejor pronóstico basados en el error estimado, es decir, el que resulte tener un menor error, será el que nos sirva para llevar a cabo los pronósticos.

Para esta serie de datos de la demanda de tortilla, el método de pronósticos que mejor describe el comportamiento de la demanda fue el de mínimos cuadrados (regresión lineal), ya que la suma de los errores de estimación para cada valor de la demanda es más bajo comparado con el del método de promedios móviles, es decir, de 3,969.00 ton. y 87,789.09 ton. respectivamente.

No.	Año	Demanda Tortilla (Ton.) $Y_t=a+bX$	Demanda Tortilla (Ton.) Prom. Mob. (5)	Tortilla $Y=a+bX$ comparativos	Σ Error Tortilla Prom. Mob.	Σ Error Tortilla $Y_t=a+bX$	Error Cuadrado (D-P) ²
1	1991	134,559.89		133,713.30			716,719.24
2	1992	137,385.65		136,920.97			215,929.34
3	1993	140,270.75		140,128.64			20,195.86
4	1994	143,216.44		143,336.31			14,368.96
5	1995	146,223.98		146,543.98			102,396.14
6	1996	149,294.69	140,331.34	149,751.64	8,963.34	456.96	208,811.41
7	1997	152,429.87	143,278.30	152,959.31	9,151.57	529.44	280,305.66
8	1998	155,630.90	146,287.15	156,166.98	9,343.76	536.08	287,381.96
9	1999	158,899.15	149,359.18	159,374.65	9,539.97	475.50	226,100.04
10	2000	162,236.03	152,495.72	162,582.32	9,740.31	346.29	119,914.10
11	2001	165,642.99	155,698.13	165,789.99	9,944.86	147.00	21,608.41
12	2002	169,121.49	158,967.79	168,997.66	10,153.70	123.84	15,335.41
13	2003	172,673.04	162,306.11	172,205.32	10,366.93	467.72	218,761.10
14	2004	176,299.18	165,714.54	175,412.99	10,584.64	886.18	785,322.83
15	2005	178,620.66	169,194.55	178,620.66			
16	2006	181,828.33	172,471.47	181,828.33			
17	2007	185,036.00	175,708.54	185,036.00			
18	2008	188,243.67	178,891.44	188,243.67			
19	2009	191,451.34	182,005.57	191,451.34			
Total					87,789.09	3,969.00	3,233,150.46

Tabla 4.5: Pronóstico de la demanda de tortilla para los siguientes 5 años

Ahora, para reducir un poco el riesgo, es necesario establecer un escenario pesimista y un optimista (tabla 4.6), para lo cual usaremos el estadístico "Z" en el cálculo de los intervalos de confianza $\alpha = 95\%$, como lo proponen Mathur & Solow (1996):

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

Promedio: 230,939.32

RMSE: 480.56

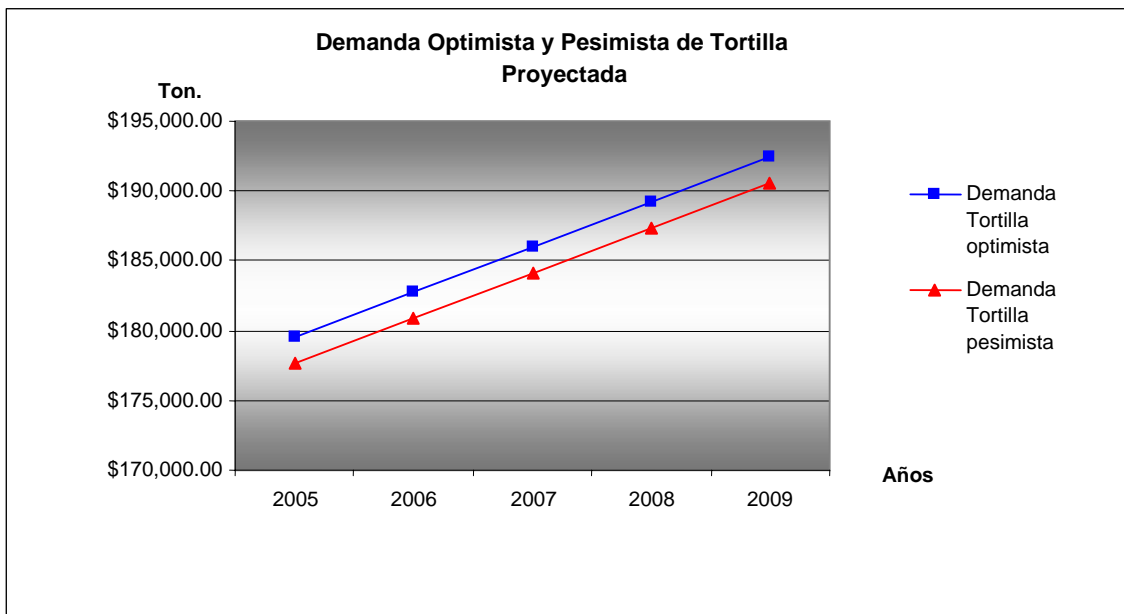
No.	Año	Demanda Tortilla optimista	Demanda Tortilla (Toneladas)	Demanda Tortilla pesimista
1	1991		134,559.89	
2	1992		137,385.65	
3	1993		140,270.75	
4	1994		143,216.44	
5	1995		146,223.98	
6	1996		149,294.69	
7	1997		152,429.87	
8	1998		155,630.90	
9	1999		158,899.15	
10	2000		162,236.03	
11	2001		165,642.99	
12	2002		169,121.49	
13	2003		172,673.04	
14	2004		176,299.18	
15	2005	179,562.56	178,620.66	177,678.76
16	2006	182,770.23	181,828.33	180,886.43
17	2007	185,977.90	185,036.00	184,094.10
18	2008	189,185.57	188,243.67	187,301.77
19	2009	192,393.24	191,451.34	190,509.43

Tabla 4.6: Estimación de intervalos de confianza para la demanda

A partir de esta información, se establecen los escenarios pesimistas y optimistas para cada uno de los años pronosticados (tabla 4.7) y se elabora una grafica para un entendimiento visual (gráfica 4.1).

Año	Demanda Tortilla optimista	Demanda Tortilla pesimista
2005	179,562.56	177,678.76
2006	182,770.23	180,886.43
2007	185,977.90	184,094.10
2008	189,185.57	187,301.77
2009	192,393.24	190,509.43

Tabla 4.7: Escenarios pesimistas y optimistas de la demanda de tortilla



Gráfica 4.1: Pronósticos de la demanda pesimista y optimista

Como se puede apreciar en la gráfica, el rango entre ambos escenarios es relativamente estrecho, lo que podría tener un riesgo alto. Ahora es el momento de realizar los mismos cálculos para la Oferta

4.2 OFERTA

Para realizar los pronósticos de la oferta para los próximos 5 años, es necesario saber cuánto ha sido producido durante un tiempo suficiente como para poder tener una estimación confiable. En este caso se ha decidido utilizar la misma cantidad de años que en la demanda, es decir, desde 1990 al año 2004.

De acuerdo con la Cámara Regional de Productores de tortilla de Puebla, Veracruz y Tlaxcala, en 1990 existían 300 tortillerías en el municipio de Puebla, con una producción promedio de 430 Kg/hr. Al año 2004, la cantidad de tortillerías es estimada en 1000 con una tasa de crecimiento de 47 tortillerías por año. Utilizando esta información, se realiza un cálculo de la producción por cada año para obtener la oferta de tortilla (tabla 4.8).

No.	Año	Oferta Total Tortilla (Toneladas)
1	1991	54,409.33
2	1992	61,733.67
3	1993	69,058.00
4	1994	76,382.33
5	1995	83,706.67
6	1996	91,031.00
7	1997	98,355.33
8	1998	105,679.67
9	1999	113,004.00
10	2000	120,328.33
11	2001	127,652.67
12	2002	134,977.00
13	2003	142,301.33
14	2004	149,625.67

Tabla 4.8: Oferta de tortilla estimada

Esta información será utilizada para elaborar la prueba de bondad de ajuste entre la serie de tiempos y la producción de tortilla, utilizando las siguientes hipótesis:

$H_0: b=0$ El coeficiente de X es igual a 0

$H_1: b \neq 0$ El coeficiente de X no es igual a 0

Regla: Rechazamos H_0 si $F_0 > F_{\alpha,1,n-2}$

Desviación Estándar:

$$S_{xy} = 3,770,910.60$$

$$SSE = -5,377,330,056.26$$

$$\sigma^2 = -448,110,838.02$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \text{Raíz de un número negativo}$$

$$\rho = 1.00$$

$$F_0 = -108.66$$

$$F_{\alpha, n-2} = 5.32$$

Como el estadístico de prueba calculado F_o es menor al estadístico $F_{\alpha,1,n-2}$ de tablas, entonces aceptamos la hipótesis nula $H_o: b=0$. Esto quiere decir que existe una relación lineal entre la serie de tiempos y la oferta de tortillas. Sin embargo, al realizar el cálculo del coeficiente de correlación ρ , se observa una correlación perfecta entre ambas variables. Además, otro dato que genera incertidumbre en este análisis es que no se puede calcular la desviación estándar, debido a que la varianza es negativa.

4.1.2.1 Pronósticos de la Oferta

Por las razones anteriores, se ha decidido utilizar el método de promedios móviles con un denominador de 5 años, y posteriormente realizar los pronósticos. Para asegurar más que el método seleccionado es el mejor, se decidió llevar a cabo el cálculo de la ecuación de regresión lineal $y = a + bx$ (tabla 4.9).

No.	Año	Oferta Total Tortilla (Toneladas)	Ptortilla^2	No^2	(PTortilla)(No)
1	1991	54,409.33	2,960,375,554	1	54,409
2	1992	61,733.67	3,811,045,600	4	123,467
3	1993	69,058.00	4,769,007,364	9	207,174
4	1994	76,382.33	5,834,260,845	16	305,529
5	1995	83,706.67	7,006,806,044	25	418,533
6	1996	91,031.00	8,286,642,961	36	546,186
7	1997	98,355.33	9,673,771,595	49	688,487
8	1998	105,679.67	11,168,191,947	64	845,437
9	1999	113,004.00	12,769,904,016	81	1,017,036
10	2000	120,328.33	14,478,907,803	100	1,203,283
11	2001	127,652.67	16,295,203,307	121	1,404,179
12	2002	134,977.00	18,218,790,529	144	1,619,724
13	2003	142,301.33	20,249,669,468	169	1,849,917
14	2004	149,625.67	22,387,840,125	196	2,094,759
Total	95.00	1,166,661.67	140,535,727,796.11	985.00	11,687,543.33

Tabla 4.9: Cálculo de las constantes "a" y "b"

De esta tabla, obtenemos:

$$a = 8,152.18$$

$$b = 12,912.44$$

Por lo tanto:

$$y = 8.152.18 + 12,912.44x$$

A continuación realizamos el análisis de selección de modelo para los pronósticos de la oferta y la demanda (tabla 4.10).

No.	Año	Oferta de Tortilla (Ton.) $Y_t = a + bX$	Demanda Tortilla (Ton.) Prom. Mob. (5)	Tortilla $Y = a + bX$ comparativos	Σ Error Tortilla Prom. Mob.	Σ Error Tortilla $Y = a + bX$	Error Cuadrado PM $(D-P)^2$
1.00	1991	54,409.33		21,064.62			
2.00	1992	61,733.67		33,977.06			
3.00	1993	69,058.00		46,889.51			
4.00	1994	76,382.33		59,801.95			
5.00	1995	83,706.67		72,714.39			
6.00	1996	91,031.00	69,058.00	85,626.84	21,973.00	5,404.16	482,812,729.00
7.00	1997	98,355.33	76,382.33	98,539.28	21,973.00	183.95	482,812,729.00
8.00	1998	105,679.67	83,706.67	111,451.72	21,973.00	5,772.06	482,812,729.00
9.00	1999	113,004.00	91,031.00	124,364.17	21,973.00	11,360.17	482,812,729.00
10.00	2000	120,328.33	98,355.33	137,276.61	21,973.00	16,948.28	482,812,729.00
11.00	2001	127,652.67	105,679.67	150,189.05	21,973.00	22,536.39	482,812,729.00
12.00	2002	134,977.00	113,004.00	163,101.50	21,973.00	28,124.50	482,812,729.00
13.00	2003	142,301.33	120,328.33	176,013.94	21,973.00	33,712.61	482,812,729.00
14.00	2004	149,625.67	127,652.67	188,926.38	21,973.00	39,300.72	482,812,729.00
15.00	2005		134,977.00	201,838.83			
16.00	2006		137,906.73	214,751.27			
17.00	2007		139,957.55	227,663.71			
18.00	2008		140,953.66	240,576.16			
19.00	2009		136,289.52	253,488.60			
Total					109,865.00	163,342.81	4,345,314,561.00

Tabla 4.10: Pronóstico de la oferta de tortilla para los próximos 5 años.

Al igual que en la Demanda, se tiene que estimar los intervalos de confianza (tabla 4.11) de los pronósticos de la Oferta para nuestros escenarios pesimistas y optimistas con un nivel de confianza $\alpha = 95\%$, es decir:

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

Promedio: 482, 812,729.00

RMSE: 21,973.00

No.	Año	Oferta Total Tortilla optimista	Oferta Total Tortilla (Ton.)	Oferta Total Tortilla pesimista
1	1991		54,409.33	
2	1992		61,733.67	
3	1993		69,058.00	
4	1994		76,382.33	
5	1995		83,706.67	
6	1996		91,031.00	
7	1997		98,355.33	
8	1998		105,679.67	
9	1999		113,004.00	
10	2000		120,328.33	
11	2001		127,652.67	
12	2002		134,977.00	
13	2003		142,301.33	
14	2004		149,625.67	
15	2005	178,044.08	134,977.00	91,909.92
16	2006	180,973.81	137,906.73	94,839.65
17	2007	183,024.63	139,957.55	96,890.47
18	2008	184,020.74	140,953.66	97,886.58
19	2009	179,356.60	136,289.52	93,222.44

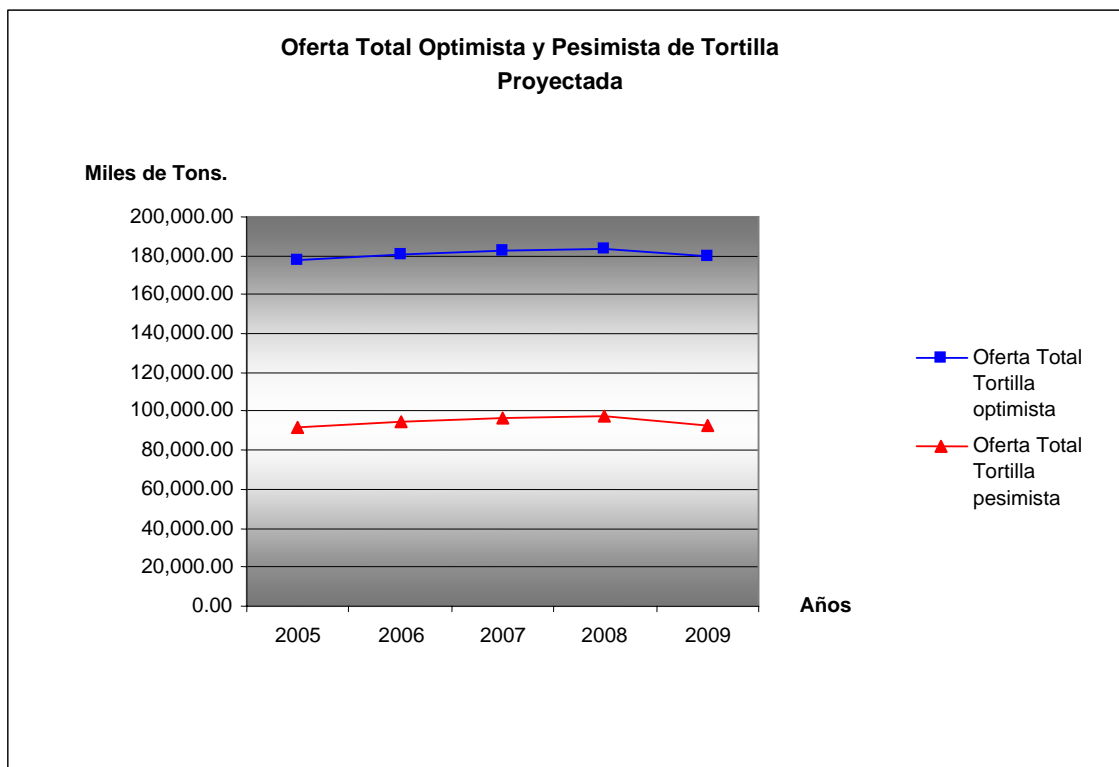
Tabla 4.11: Estimación de los intervalos de confianza para la oferta.

Una vez calculado los intervalos de confianza, se fijan los escenarios (pesimista y optimista) esperados para los próximos 5 años (tabla 4.12):

Año	Oferta Total Tortilla optimista	Oferta Total Tortilla pesimista
2005	178,044.08	91,909.92
2006	180,973.81	94,839.65
2007	183,024.63	96,890.47
2008	184,020.74	97,886.58
2009	179,356.60	93,222.44

Tabla 4.12: Escenarios pesimistas y optimistas de la demanda de tortilla

En la gráfica 4.2, se podrá apreciar el rango entre la oferta pesimista y la optimista para tener una idea de la variación de la competencia.



Gráfica 4.2: Pronósticos de la oferta pesimista y optimista

4.3 Proyección de la Demanda Potencial

Ya que se han calculado las demandas optimistas y pesimistas, así como las ofertas pesimistas y optimistas, se podrá calcular la demanda potencial insatisfecha de tortilla optimista (tabla 4.13) y pesimista (tabla 4.14) que se presume existe hoy en día en la ciudad de Puebla.

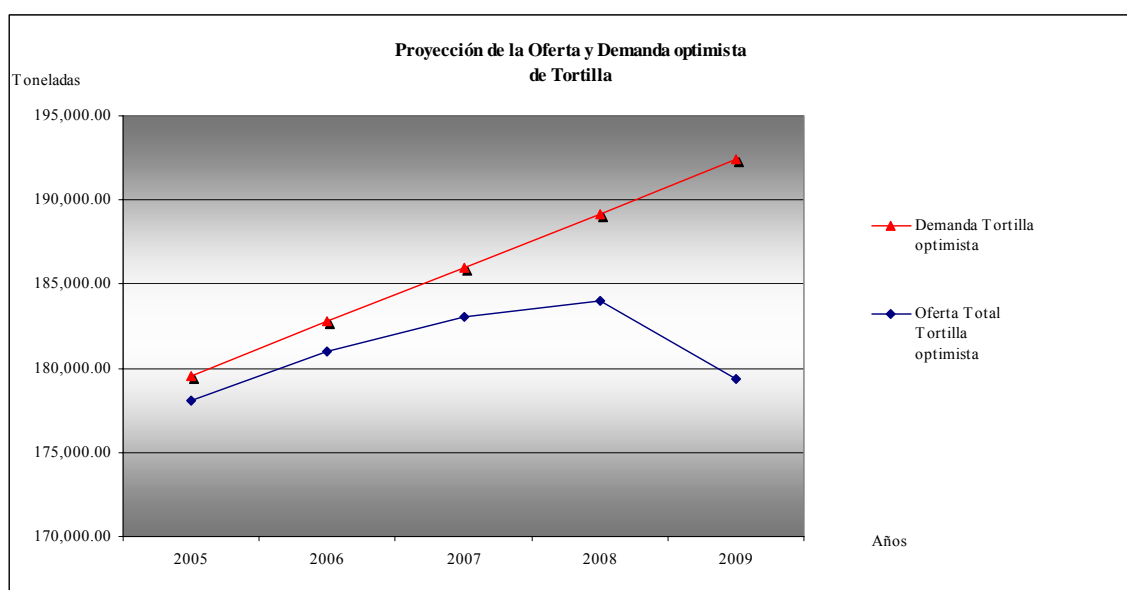
Año	Demanda Tortilla optimista	Oferta Total Tortilla optimista	Demanda Potencial Tortilla insatisfecha optimista (Ton.)
2005	179,562.56	178,044.08	1,518.48
2006	182,770.23	180,973.81	1,796.42
2007	185,977.90	183,024.63	2,953.27
2008	189,185.57	184,020.74	5,164.83
2009	192,393.24	179,356.60	13,036.64

Tabla 4.13: Demanda potencial insatisfecha optimista de tortilla

Año	Demanda Tortilla pesimista	Oferta Total Tortilla pesimista	Demanda Potencial Tortilla insatisfecha pesimista (Ton.)
2005	177,678.76	91,909.92	85,768.84
2006	180,886.43	94,839.65	86,046.78
2007	184,094.10	96,890.47	87,203.63
2008	187,301.77	97,886.58	89,415.19
2009	190,509.43	93,222.44	97,286.99

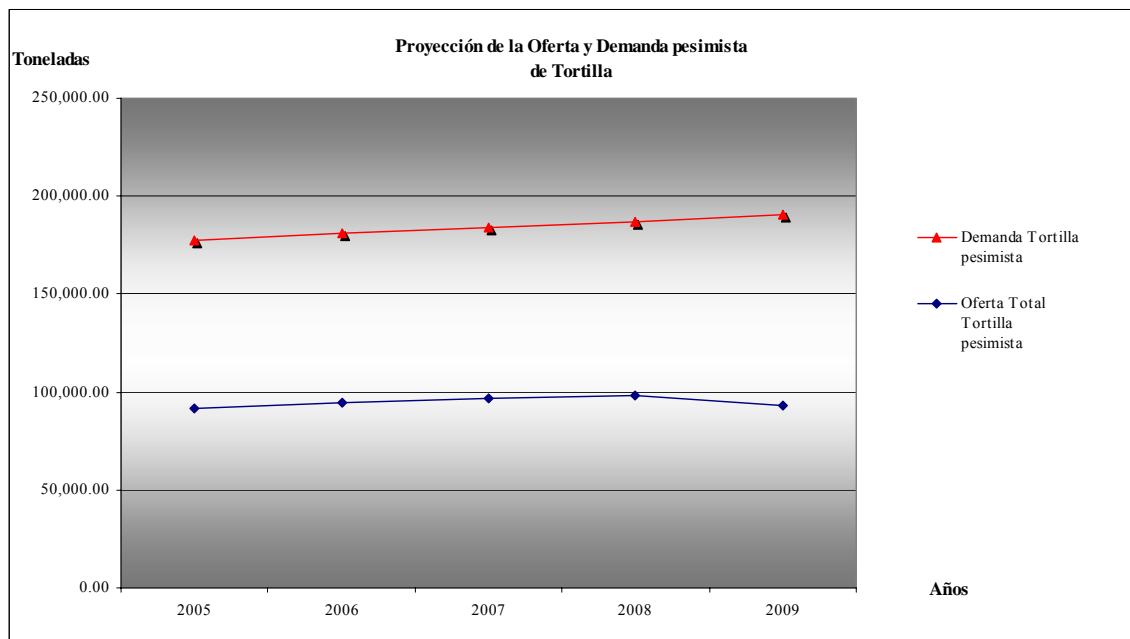
Tabla 4.13: Demanda potencial insatisfecha pesimista de tortilla

Elaborando una gráfica del comportamiento de la demanda optimista (gráfica 4.3) y de la demanda pesimista (gráfica 4.4) se obtiene una idea de lo que podría enfrentar el proyecto en los siguientes 5 años, ya que el espacio entre ambas líneas.



Gráfica 4.3: Proyección de la demanda y oferta optimista

Con estos resultados de demanda y oferta proyectada a los próximos 5 años, se puede observar que la demanda y oferta insatisfecha optimista ofrecen una holgura muy estrecha (1,500 ton. al año) para el año 2005, aunque con el paso del tiempo, esa holgura se irá ampliando hasta tener una demanda insatisfecha de aprox. 13,000 ton. al año.



Gráfica 4.4: Proyección de la demanda y oferta pesimista

Para el caso de la demanda y oferta pesimista, el espacio entre ambas tendencias es muy amplio, oscilando entre los 85,000 y 97,000 ton. anuales, lo que indicaría que si el escenario pesimista se presenta, existiría mayor mercado para el negocio.

¿Porqué sucede esto?, la lectura de las gráficas nos dicen que en un escenario optimista, la oferta sufre un incremento bastante considerable, de tal forma que casi llega cubrir a la demanda existente en el año 2005.

Debido a la existencia de demanda insatisfecha en los siguientes 5 años, los pronósticos de ventas se basarán en tres escenarios, donde el primero es el optimista teniendo una demanda igual a nuestro máximo de producción que es de 1168 toneladas al año. El siguiente escenario sería el pesimista donde las ventas serían sólo la mitad de nuestra capacidad de producción, es decir, vender sólo 584 toneladas por año y el escenario esperado, equivaldría al 80% de nuestra capacidad de producción, es decir, 934.4 toneladas. Estos porcentajes han sido estimados de acuerdo a la entrevista sostenida con el representante de ventas de Mazeca y con la directora de la Cámara Regional de Productores de tortilla de Puebla, Veracruz y Tlaxcala. Con esos porcentajes, se cubren los niveles de producción mencionados en el capítulo 2 donde hay zonas a nivel nacional donde la producción diaria es de aproximadamente 300 Kg y a nivel estatal es de 430 Kg.

Con esta información, se llevarán acabo los estudios económicos, financieros y de riesgo en los siguientes capítulos.