

## **CAPÍTULO 2. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE MODELOS DE JAULA DOBLE Y SENCILLA, DE ORDEN COMPLETO Y ORDEN REDUCIDO, PARA APLICACIONES DE DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE OPERACIÓN ESTABLE DEL MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN.**

### **2.1. JUSTIFICACIÓN.**

Actualmente el motor de inducción se halla presente mayoritariamente en la carga dinámica de los sistemas eléctricos de potencia. Por ello, se precisa disponer de modelos adecuados que posibiliten y a la vez faciliten el estudio de su interacción con la red.

Un aspecto que ha recibido considerable atención durante los últimos años ha sido el efecto de los huecos de tensión sobre el motor de inducción [50]-[53]. Una definición comúnmente aceptada para este fenómeno lo califica como una reducción de la tensión en la red comprendida entre el 10% y el 90% de su valor eficaz y con una duración que típicamente oscila entre el medio ciclo y un minuto. Las reducciones de tensión superiores al 90 % se denominan interrupciones.

La causa principal generadora de huecos de tensión es un incremento de corta duración en la corriente, debida al arranque de otros motores conectados a la misma red, la conexión de transformadores o a los diversos tipos de faltas a tierra y cortocircuitos.

Cuando la reducción de tensión es idéntica en las tres fases y las tensiones remanentes mantienen el desfase relativo de  $120^\circ$ , se tiene un hueco de los denominados simétricos, que son los que producen los efectos más severos en los equipos conectados a la red.

El efecto de los huecos de tensión sobre el motor asíncrono ha sido habitualmente estudiado utilizando para su simulación el modelo estándar de 5º orden en ejes d-q; sin embargo, como se consideró en el capítulo 1, este frecuentemente se revela inadecuado para representar el comportamiento de los motores especialmente de mediana y gran potencia, que modernamente suelen equiparse con doble jaula o bien con ranura profunda, a fin de limitar su corriente de arranque y mantener simultáneamente un par de arranque elevado. El modelo de doble jaula puede, en cambio, ser utilizado para la correcta predicción de la conducta dinámica del motor en todo el rango de deslizamientos [25], [8].

No obstante, la mejor precisión de los resultados obtenidos con la utilización del modelo de doble jaula, se contrapone con la carga extra de cálculo que implica el aumento de orden que lleva aparejado, lo que puede desincentivar su uso en las simulaciones de sistemas de potencia extensos.

En consecuencia, para determinadas aplicaciones puede resultar conveniente el recurso a los modelos de doble jaula de orden reducido comentados en la sección 1.5.2, obtenidos mediante la técnica clásica de igualar a cero la derivada temporal de las distintas componentes de flujo presentes en las ecuaciones del sistema. De este modo, las ecuaciones diferenciales correspondientes quedan reducidas a meras ecuaciones algebraicas, con el ahorro en tiempo de cálculo que ello comporta.

Concretamente, el estudio que a continuación se expondrá, presta atención al efecto de los huecos de tensión sobre la velocidad del motor de inducción, y trata de determinar si incluso el uso de modelos de orden reducido de doble jaula rinde mejores resultados, en lo concerniente a esta variable, que el modelo clásico de 5º orden con una sola jaula rotórica.

La caracterización de la respuesta transitoria de velocidad del motor tras un hueco de tensión es necesaria para la determinación de su tiempo de operación estable. El paro de un motor que preste un servicio crítico en ciertos procesos industriales puede suponer un elevado coste económico, por lo que resultaría deseable retrasar su desconexión de la red por parte de los dispositivos de protección si se establece que es capaz de operar establemente ante un hueco de tensión de magnitud y duración determinadas.

El simple razonamiento a partir de la característica mecánica del motor (válida para régimen permanente), permite justificar las dos posibles respuestas que en lo que a velocidad se refiere puede presentar la máquina. El hueco de tensión reducirá el par motor proporcionalmente al cuadrado de su tensión en bornes. Según la pérdida de velocidad experimentada, tanto mayor para cargas e inercias crecientes, el motor podrá ser capaz de reacelerar cuando se despeje la falta de tensión, absorbiendo una corriente que puede llegar a ser incluso superior a la de arranque.

En determinados casos, no obstante, también puede ocurrir que esta sobrecorriente, fluyendo a través de la impedancia de la línea, provoque tal caída de tensión en bornes del motor que a este le resulte imposible reacelerar su carga.

La figura 2.1 muestra la evolución de la velocidad, el par electromagnético y la corriente en la fase a de un motor de 400 kW 400 V 742 rpm 50 Hz con carga nominal constante y constante de inercia  $H=1 \text{ s}^1$  que experimenta un hueco simétrico de tensión aplicado en  $t=1,5 \text{ s}$ , de 31 ciclos de duración y tensión remanente del 40% del valor nominal.<sup>2</sup>

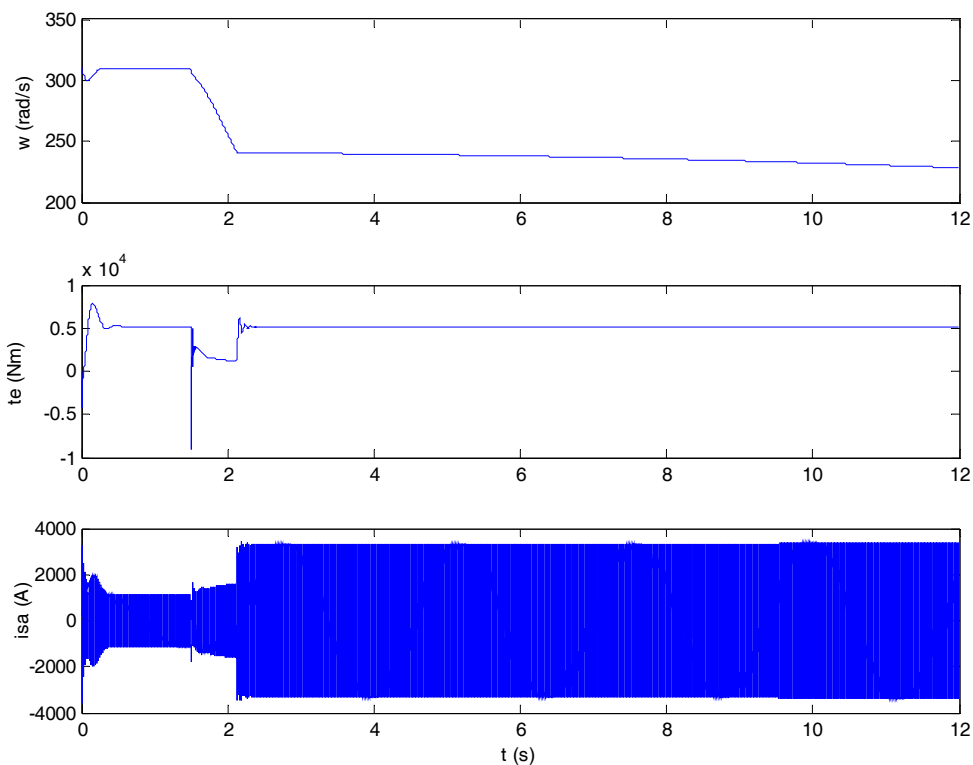


Figura 2.1. Evolución de la velocidad (eléctrica), par y corriente en la fase a de un motor de 400 kW con carga nominal constante y constante de inercia  $H=1$ , ante un hueco de 31 ciclos de duración y tensión remanente del 40 % , a partir del modelo de doble jaula.

Puede observarse en la figura 2.1. el gran pico negativo de par al inicio de la falta y el pico positivo tras su restauración. En lo que toca a la corriente, al ser incapaz el motor de recuperar

<sup>1</sup>  $H = \frac{J(2\pi f)^2}{2p^2P}$ , véase notación en página I. Notación.

<sup>2</sup> Para acelerar las simulaciones se aplica una condición inicial de velocidad que da lugar al pequeño transitorio mostrado en el origen, que no interesa al caso que nos ocupa. En lo que seguirá los huecos de tensión serán aplicados una vez alcanzado el régimen permanente.

su velocidad original, mantiene de forma sostenida un valor aproximadamente igual al doble del nominal.

Para la simulación efectuada se ha utilizado el modelo doble jaula de orden completo del motor en cuestión. Cuando el mismo motor es caracterizando mediante el modelo con una sola jaula, se constata que la pérdida de operación estable se produce con un hueco de 17 ciclos, aproximadamente la mitad de la duración que provocaba el mismo efecto en el caso anterior. Los resultados obtenidos se muestran en la figura 2.2.

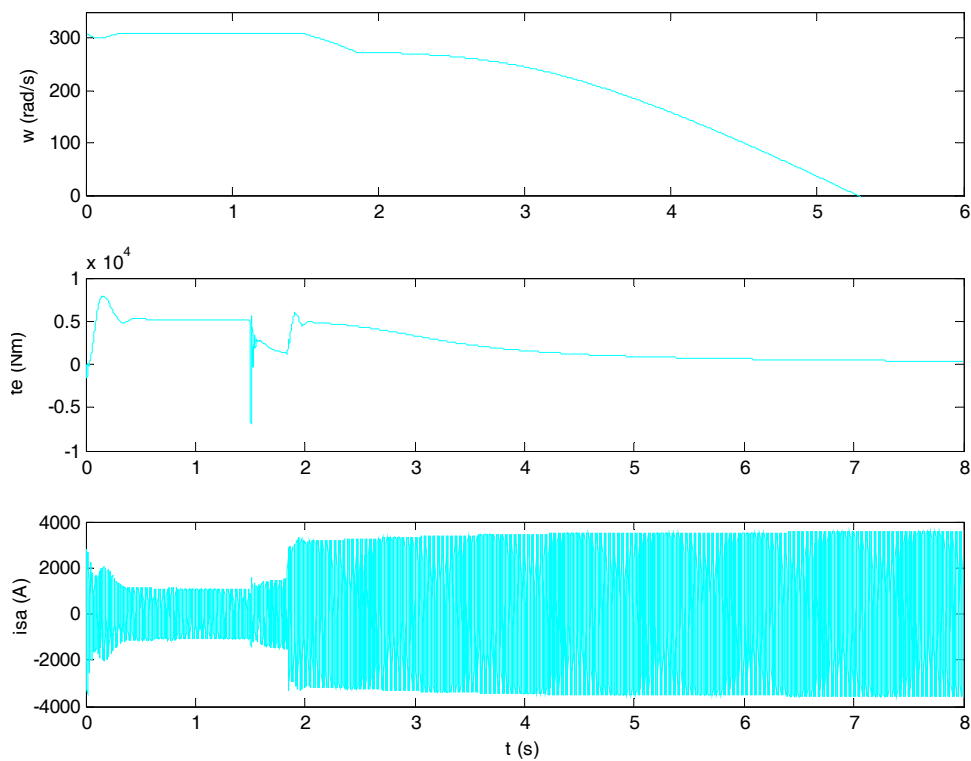


Figura 2.2. Evolución de la velocidad (eléctrica), par y corriente en la fase a de un motor de 400 kW con carga nominal constante y constante de inercia  $H=1$  ante un hueco de 17 ciclos de duración y tensión remanente del 40 % , a partir del modelo de jaula sencilla.

La justificación entre los resultados tan divergentes proporcionados por ambos modelos, encuentra su explicación en la metodología seguida para la determinación de los parámetros en el caso del modelo con una sola jaula.

Como ya ha sido expuesto, este modelo no es capaz de representar adecuadamente la conducta dinámica del motor en todo el rango de deslizamientos. Si a la hora de determinar

sus parámetros se toman como base los puntos de vacío y cortocircuito, entonces no resulta bien ajustada la zona de trabajo de la característica mecánica, computándose un par máximo y un deslizamiento correspondiente superiores al suministrado por el fabricante; por otra parte, si se pretende lograr un buen ajuste en la zona de trabajo, calculándose los parámetros del modelo a partir de los puntos nominal y de par máximo, el error se produce en el par de arranque, al que se le asigna un valor inferior al real [54].

Este último criterio ha sido el adoptado para la determinación de los parámetros del modelo de una sola jaula aplicado a los motores considerados en este estudio. En consecuencia, se tiene un buen ajuste para la zona de trabajo, pero se calcula un menor par de arranque disponible.

Es esta discrepancia en el par de arranque respecto al valor suministrado por el fabricante y también predecible con el modelo de doble jaula, la que justifica la diferencia tan significativa en la duración máxima del hueco que provoca la pérdida de operación estable del motor.

La figura 2.3 representa conjuntamente el comportamiento predicho para la velocidad por los modelos de orden completo de jaulas doble y sencilla y sus correspondientes modelos de órdenes reducidos para el motor considerado de 400 kW, en las mismas condiciones de carga anteriormente consideradas y ante un hueco con tensión remanente del 40% y 31 ciclos de duración. Puede observarse cómo los diversos modelos de órdenes reducidos no discrepan excesivamente, en lo que a la respuesta de velocidad se refiere, de los resultados proporcionados por sus respectivos modelos de orden completo.

En consecuencia, parece justificada la utilización de modelos de orden reducido -pero de doble jaula- en aplicaciones en la que se requiera la evaluación de la respuesta de velocidad del motor ante huecos de tensión, posibilitando así una representación correcta en toda la gama de deslizamientos sin penalizar excesivamente el tiempo de cálculo.

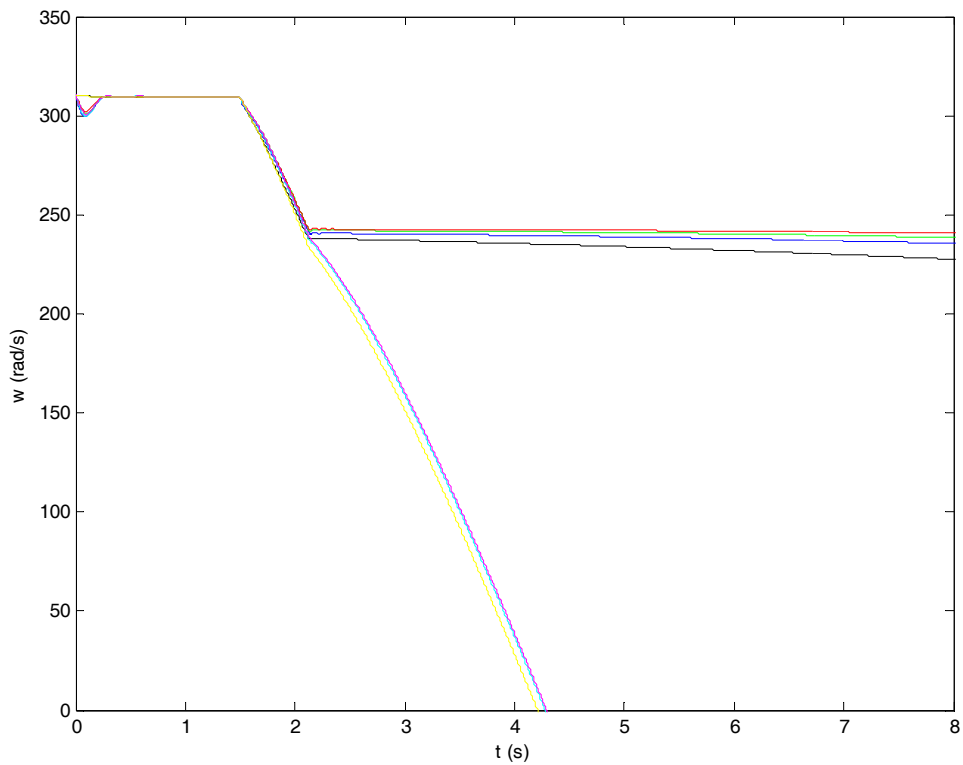


Figura 2.3. Representación conjunta de las respuestas de velocidad (eléctrica) predichas por los modelos de jaula sencilla de 5<sup>o</sup> orden (azul ciano), de 3<sup>er</sup> orden (magenta), de 1<sup>er</sup> orden (amarillo) y de jaula doble de 7<sup>o</sup> orden (azul), de 5<sup>o</sup> orden (verde), de 3<sup>er</sup> orden (rojo) y de 1<sup>er</sup> orden (negro), ante un hueco de tensión remanente del 40% y 31 ciclos de duración.

## 2.2. ALCANCE DEL ESTUDIO Y RESULTADOS OBTENIDOS.

Para avalar la utilización de modelos de doble jaula de orden reducido frente al modelo tradicional de orden completo con jaula sencilla en aplicaciones relacionadas con el comportamiento de la velocidad del motor frente a huecos de tensión, es preciso disponer de abundancia de datos que así lo justifiquen.

En consecuencia, se han efectuado extensivas simulaciones sobre un amplio conjunto de motores con potencias del orden de los 500 kW hasta sólo una decena de kW, tanto para redes de 50 Hz como para 60 Hz, considerando una impedancia de línea del 5% y también del 10% de la correspondiente al motor.

Se ha supuesto una carga constante e igual a la nominal (el caso más severo) y una constante de inercia  $H=1$  s. El tipo de hueco aplicado es simétrico (de nuevo, el más severo) y se han considerado diversas tensiones remanentes, del 0%, 20%, 40% y 80%, respectivamente. Por simplicidad, se ha supuesto un hueco con variación abrupta de tensión, con un perfil en escalón.

El listado de los 20 motores para 50 Hz con potencias comprendidas entre los 500 kW y los 8 kW y los 16 motores para 60 Hz con potencias entre los 500 hp y los 10 hp que han sido considerados se incluye en el apéndice B, junto a sus características suministradas por el fabricante y los parámetros determinados para los modelos con jaula doble y sencilla mediante la técnica expuesta en [8]. En definitiva, se presentan datos para un total de 34 motores, con dos impedancias de línea distintas, con 5 tensiones remanentes de hueco y modelados mediante 7 representaciones diferentes, obteniéndose un total de 2.520 valores para la duración de la falta de tensión que provoca la caída a cero de la velocidad. Nótese que hallar la duración del hueco que provoca este efecto requiere de un proceso iterativo de prueba y error, por lo que el número de simulaciones efectuadas supera en mucho esta cifra.

Como muestra de los resultados obtenidos para los 36 motores considerados, se incluye un caso completo en la figura 2.4, donde para el mismo motor de 400 kW 400 V 742 rpm 50 Hz con carga nominal, referido en las figuras anteriores, se determina la duración de la falta que, para las impedancias de línea del 5% y 10% de la del motor y para diferentes tensiones residuales del 0%, 20%, 40%, 60% y 80%, provoca la caída a cero de la velocidad.

La evolución mostrada para la velocidad en la figura 2.4 confirma lógicamente la teoría sobradamente conocida sobre el funcionamiento del motor de inducción: a mayor impedancia de línea y a menor tensión remanente de hueco, menos duración tolerable del hueco límite que ocasiona la pérdida de operación estable.

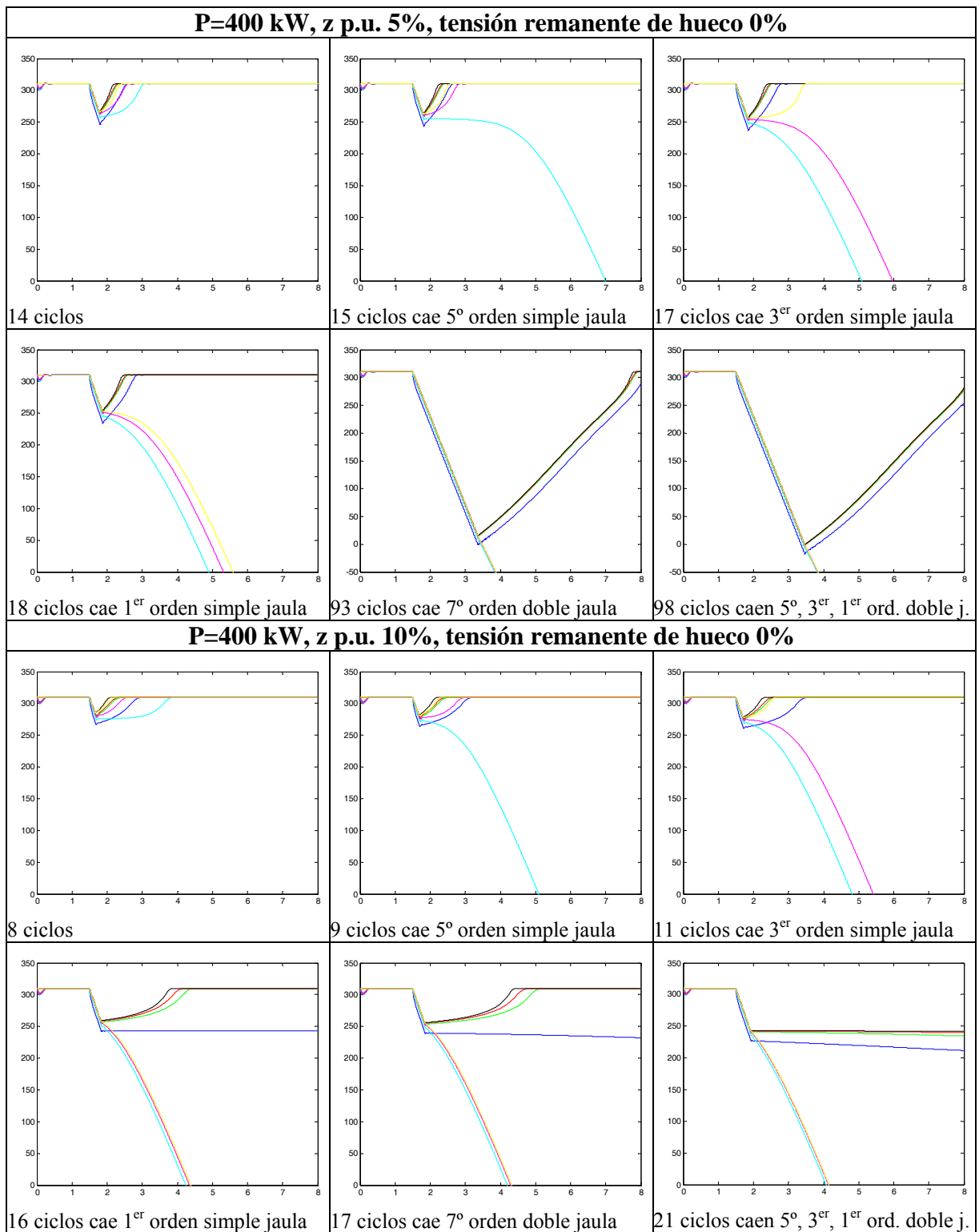
El resultado verdaderamente significativo es la gran diferencia en los resultados proporcionados por los modelos con jaula doble o con jaula sencilla. Para un tipo de jaula dado, tanto los modelos de orden completo como los de orden reducido proporcionan resultados similares, la gran diferencia se establece entre la opción por el modelado del motor a partir de una o dos jaulas.

Las tablas 2.1 a 2.36 recogen, para cada motor y para cada impedancia de línea, el nº límite de ciclos de falta en función de la tensión remanente que causa la pérdida de operación estable del motor, para los siete modelos considerados. Puede apreciarse su evolución tipo parabólico con la tensión remanente de hueco; esto es, a mayor tensión residual, tanto mayor tiempo de operación estable.

Para mejor asimilación de los datos obtenidos, se reorganiza la información contenida en las 36 tablas anteriores en solo 14 tablas, numeradas desde 2.37 a 2.50, en las que se presenta la duración del hueco que supone la pérdida de estabilidad en función de la impedancia de la línea y de la potencia del motor, para cada una de las tensiones remanentes y de los modelos considerados. Con algunas oscilaciones, la tendencia general es que, a mayor potencia del motor e impedancia de la línea, menor tiempo de falta necesario para desestabilizar el motor.

Tomando como patrón al modelo de orden completo de doble jaula, por ser el que mejor representa el comportamiento dinámico del motor en todo el rango de velocidades, se calcula en las tablas 2.51 a 2.62 el error relativo cometido por los diferentes modelos en la determinación de la duración del hueco que provoca la pérdida de operación estable, todo ello representado en función de la tensión remanente, la impedancia de la línea y la tensión del motor. Los diversos modelos de doble jaula de orden reducido proporcionan resultados muy cercanos al patrón de orden completo; por otra parte, los modelos de jaula sencilla, en todas sus versiones, acusan un error promedio tanto mayor cuanto menor sea la impedancia de la línea y menor la tensión remanente.



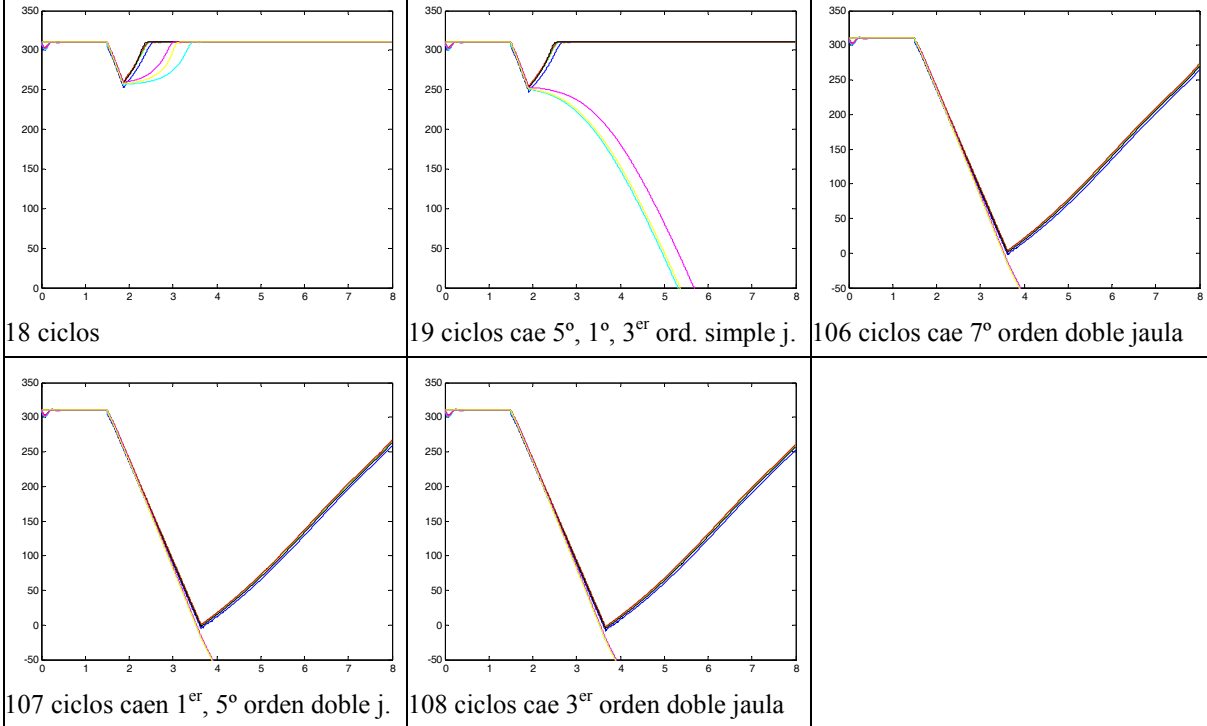


Magnitudes en ejes de abscisas y ordenadas: tiempo t(s) y velocidad angular (eléctrica) (rad/s)

Código de colores: - Doble jaula: 7º orden: azul, 5º orden: verde, 3º orden: rojo, 1º orden: negro  
 - Jaula sencilla: 5º orden: azul ciano, 3º orden: magenta, 1º orden: amarillo

Figura 2.4. Duración en ciclos de los huecos que provocan la caída a cero de la velocidad para un motor de 400 kW, representado mediante diferentes modelos.

**P=400 kW, z p.u. 5%, tensión remanente de hueco 20%**



**P=400 kW, z p.u. 10%, tensión remanente de hueco 20%**

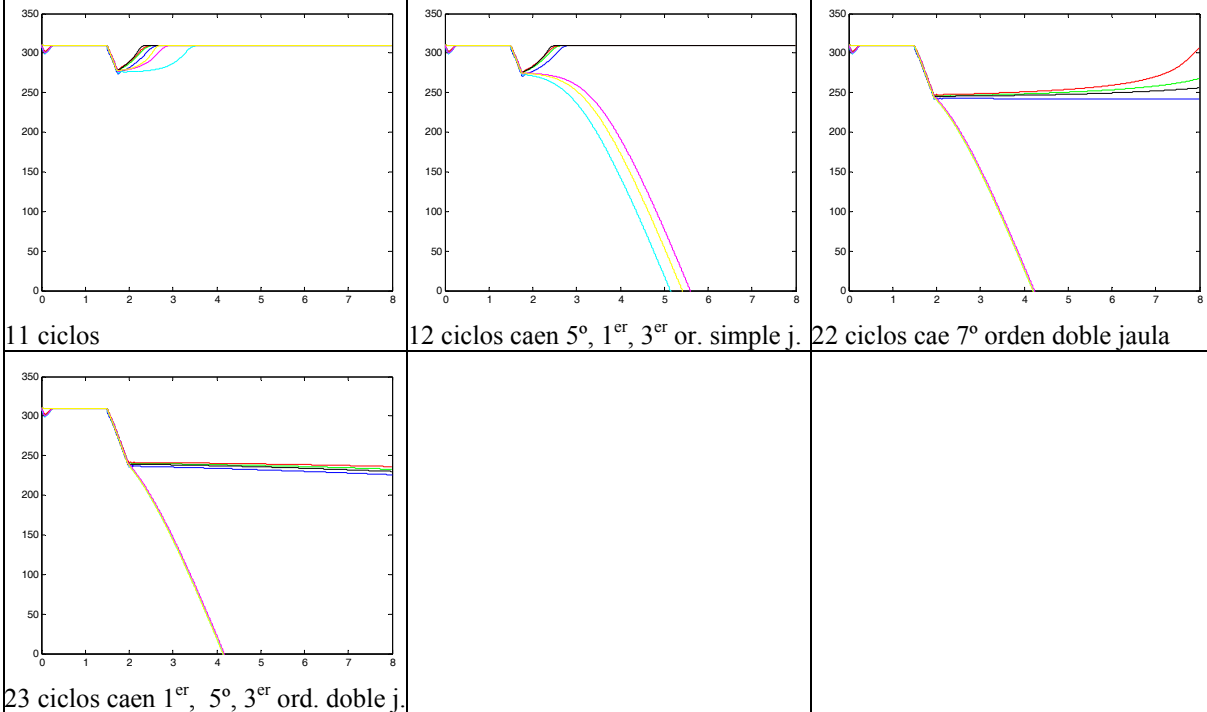


Figura 2.4. (Continuación)

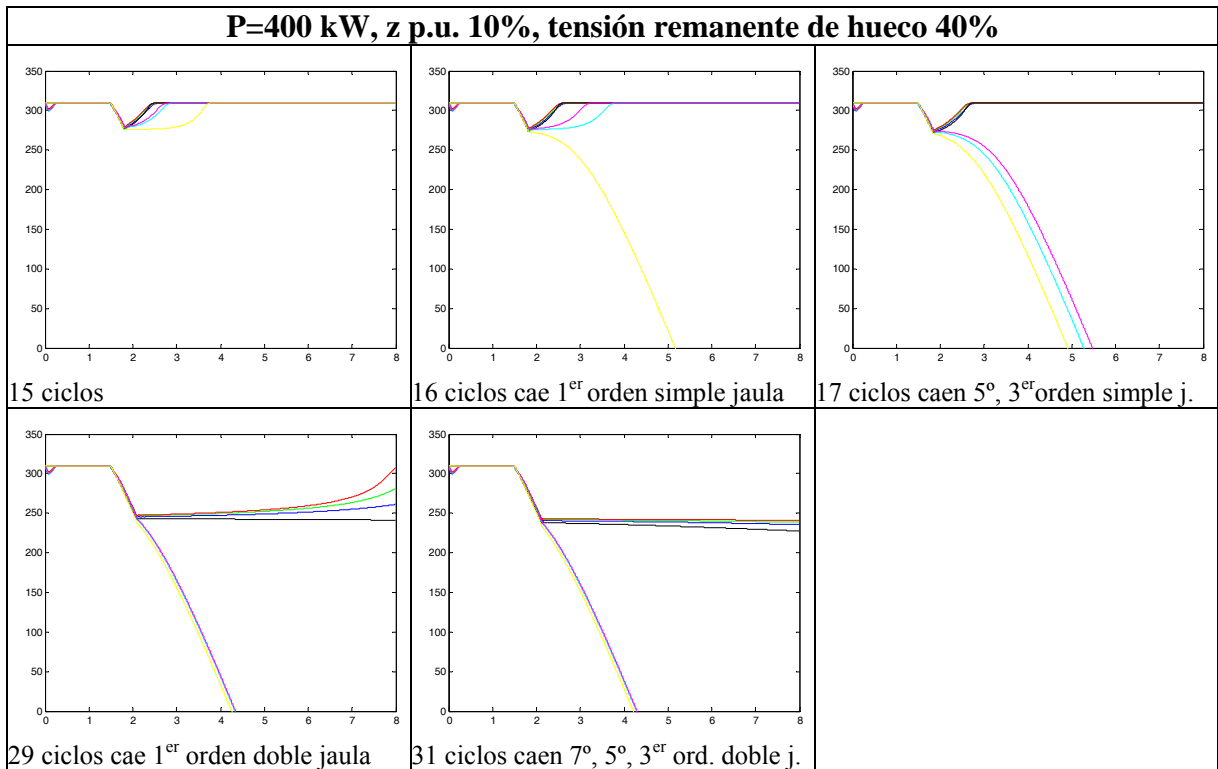
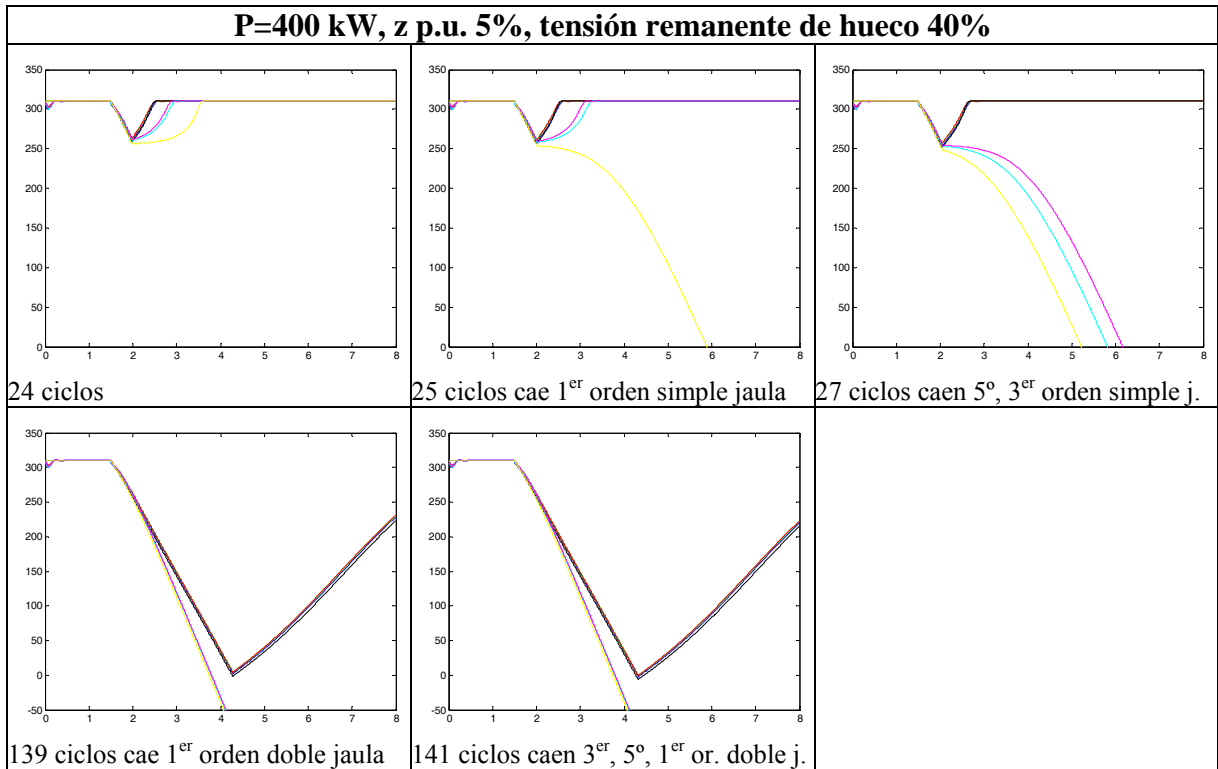
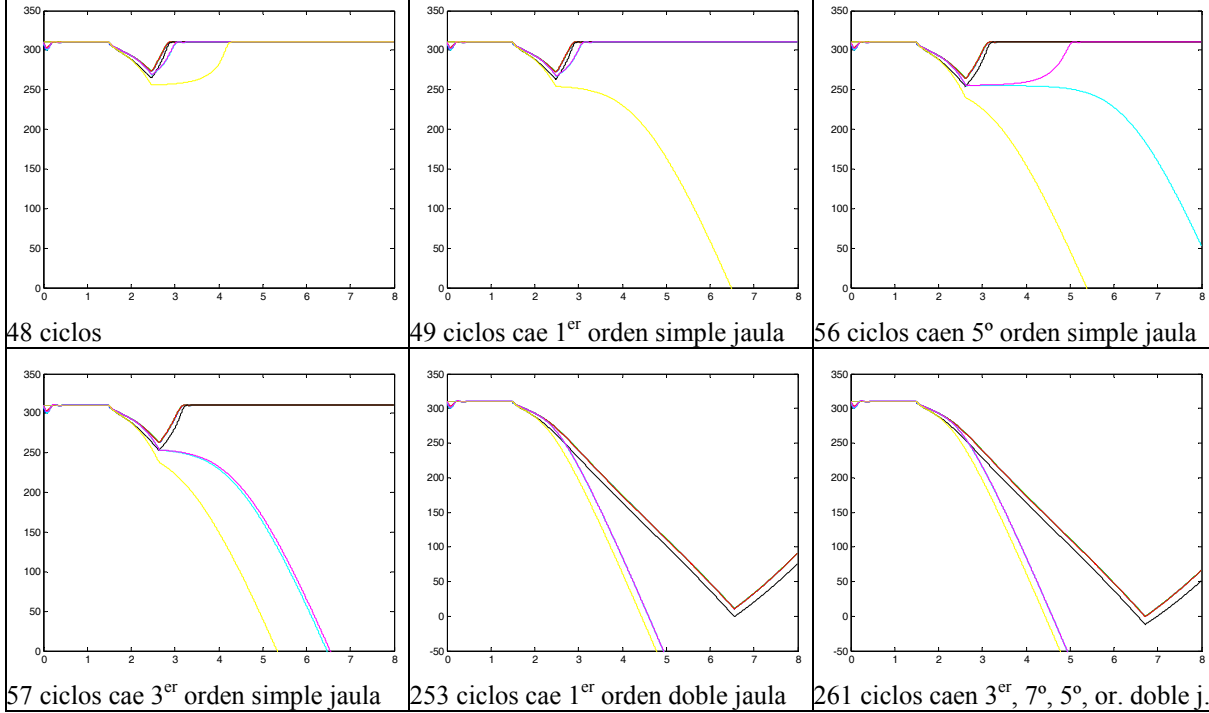


Figura 2.4. (Continuación)

**P=400 kW, z p.u. 5%, tensión remanente de hueco 60%**



**P=400 kW, z p.u. 10%, tensión remanente de hueco 60%**

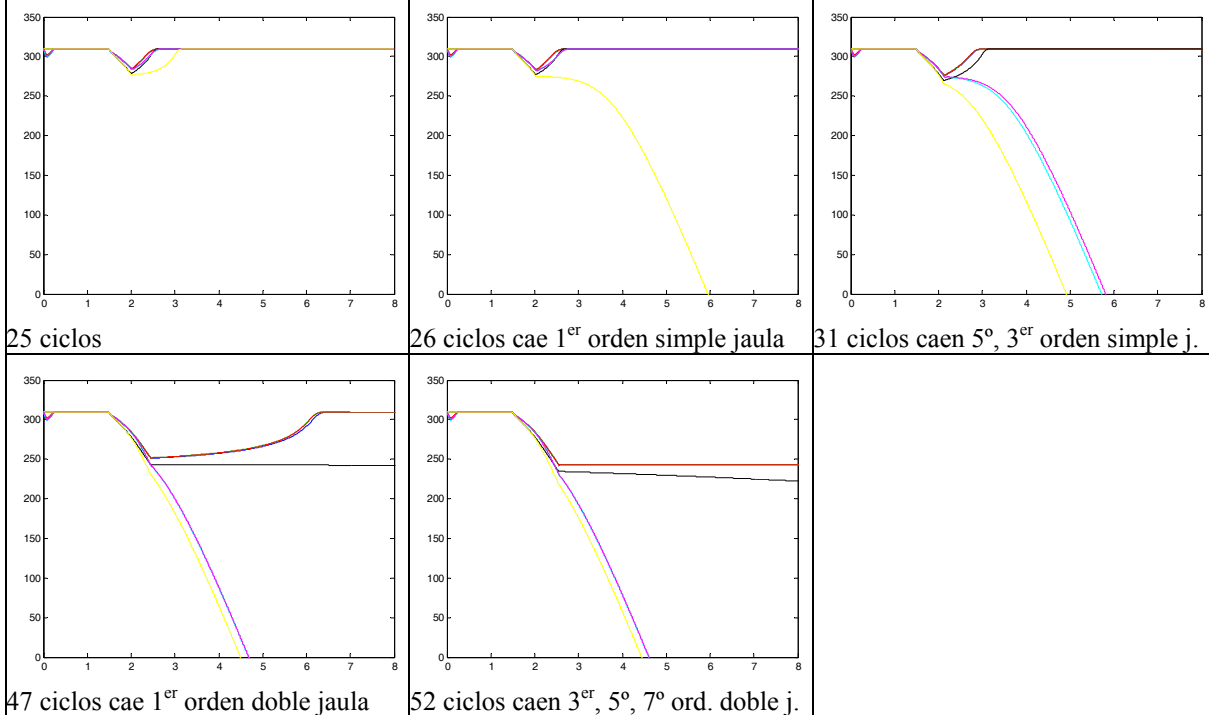


Figura 2.4. (Continuación)

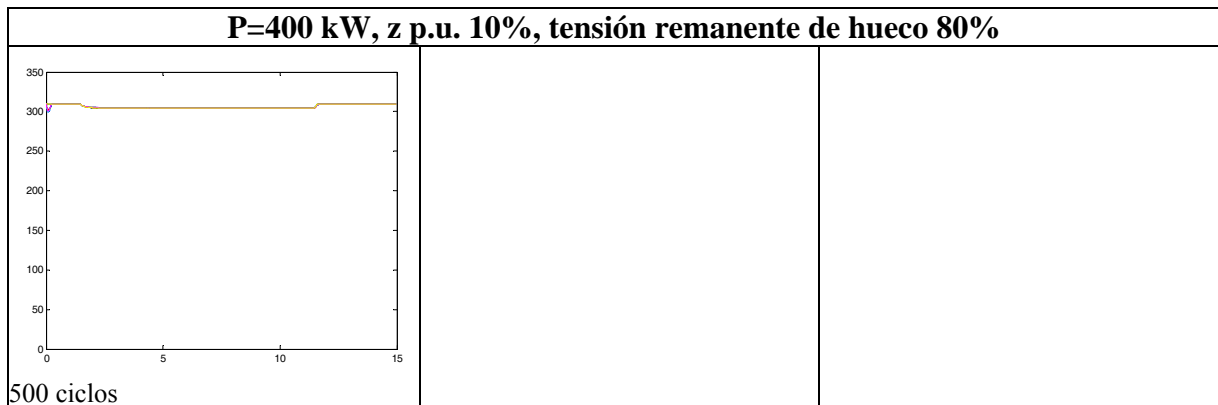
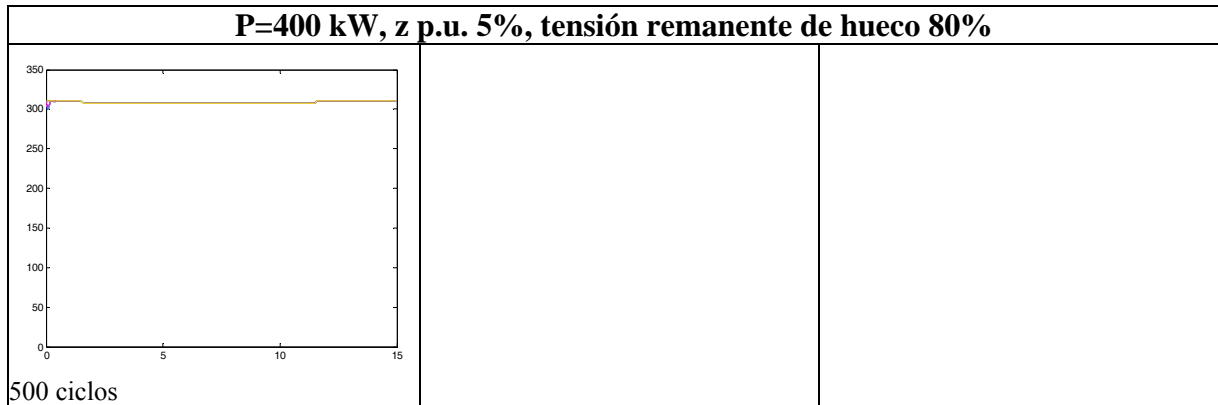


Figura 2.4. (Continuación)

Las 14 tablas 2.63 a 2.72 organizan la misma información representando esta vez la ejecución de cada modelo según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para las diversas tensiones remanentes de hueco. Puede constatarse que las impedancias crecientes minimizan la influencia de la profundidad del hueco en la disparidad de los resultados predichos por los modelos de una y dos jaulas.

Finalmente, en las tablas 2.73 a 2.82 se representa, tomando al modelo de 7° orden como patrón, el error relativo cometido por los diferentes modelos a la hora de determinar la duración del hueco que provoca la pérdida de operación estable, en función de la impedancia de la línea y de la potencia del motor, todo ello para cada una de las tensiones remanentes consideradas. Se observa cómo las impedancias de línea crecientes reducen las diferencias entre los resultados predichos entre modelos, y cómo estas discrepancias se vuelven más significativas a medida que aumenta la potencia de la máquina.

Tabla 2.1. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 500 kW.

<b>P=500 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	243	243	243	230	61	61	49
	v rem.= 40%	137	138	138	135	25	26	23
	v rem.= 20%	105	106	106	106	17	18	17
	v rem.= 0%	92	99	99	99	14	15	16
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	35	35	35	28	31	31	25
	v rem.= 40%	18	18	18	16	15	16	14
	v rem.= 20%	12	13	13	13	10	11	11
	v rem.= 0%	5	10	11	12	7	8	10

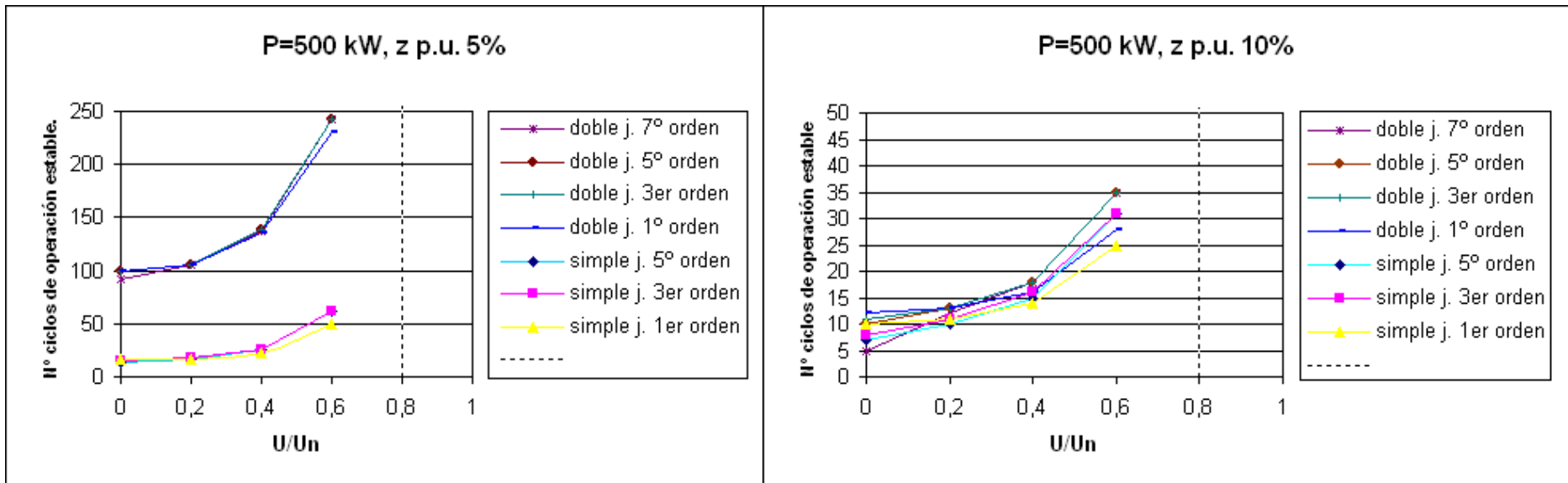


Tabla 2.2. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 400 kW.

<b>P=400 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	261	261	261	253	56	57	49
	v rem.= 40%	141	141	141	139	27	27	25
	v rem.= 20%	106	107	108	107	19	19	19
	v rem.= 0%	93	98	98	98	15	17	18
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	52	52	52	47	31	31	26
	v rem.= 40%	31	31	31	29	17	17	16
	v rem.= 20%	22	23	23	23	12	12	12
	v rem.= 0%	17	21	21	21	9	11	16

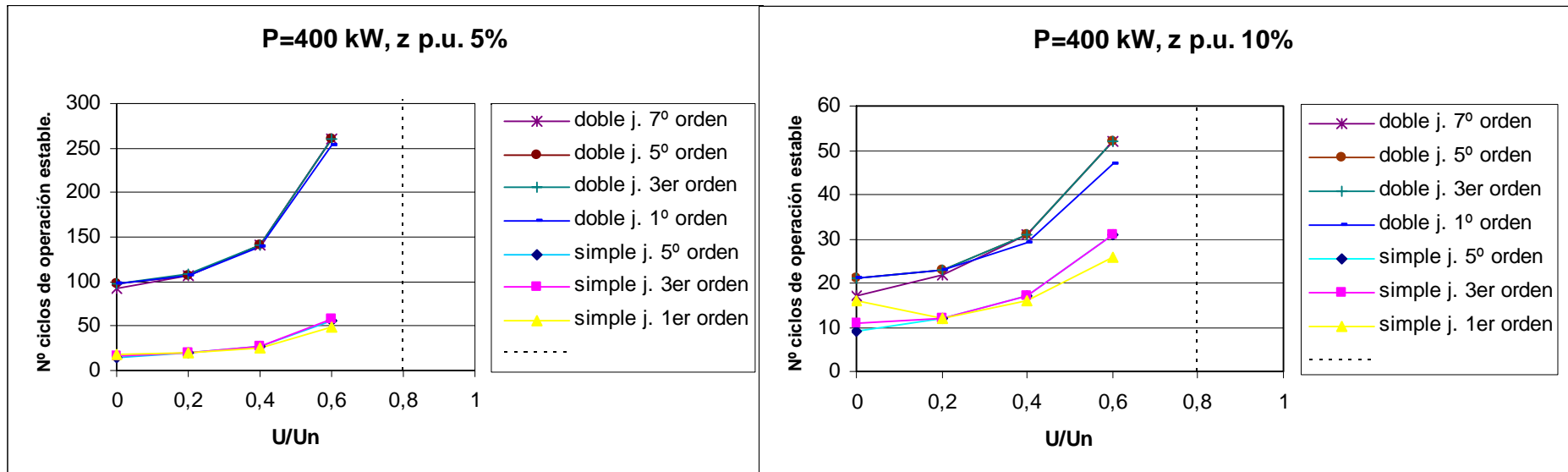


Tabla 2.3. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 355 kW.

<b>P=355 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	256	256	256	246	61	61	52
	v rem.= 40%	140	140	141	138	25	28	27
	v rem.= 20%	106	108	108	107	19	19	19
	v rem.= 0%	93	98	98	99	15	17	18
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	40	40	40	35	32	32	27
	v rem.= 40%	22	22	23	21	17	17	15
	v rem.= 20%	15	16	16	16	11	12	12
	v rem.= 0%	9	14	14	15	8	10	11

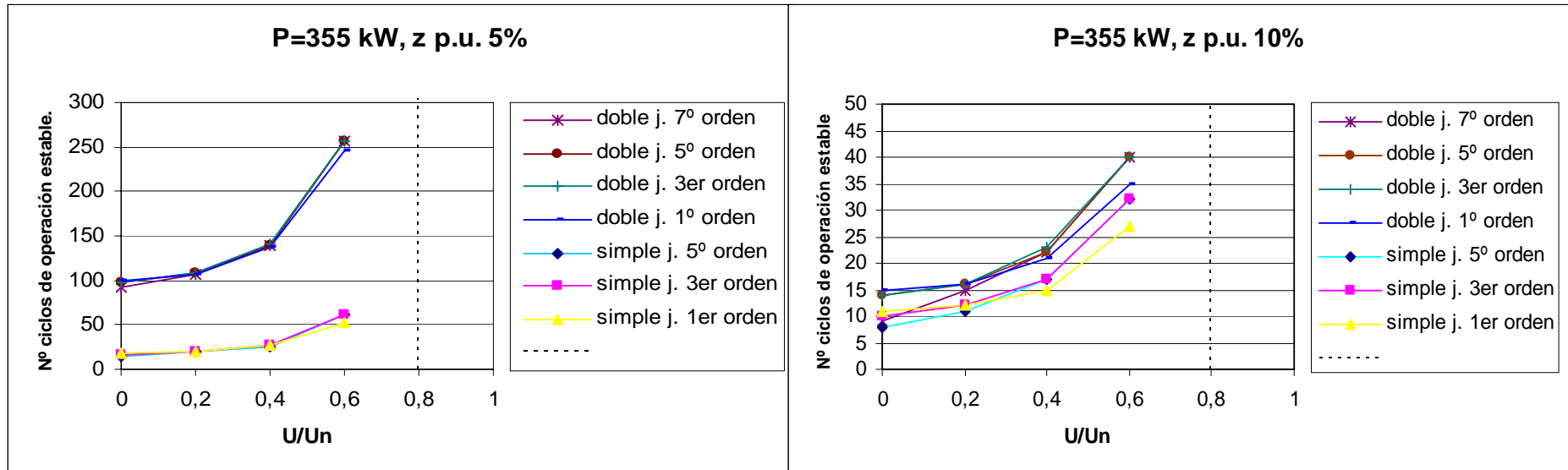




Tabla 2.4. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 315 kW.

<b>P=315 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	285	285	285	272	87	87	74
	v rem.= 40%	143	143	143	141	32	33	30
	v rem.= 20%	107	107	107	107	22	22	22
	v rem.= 0%	93	98	98	99	18	20	21
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	61	61	60	54	39	40	34
	v rem.= 40%	33	33	33	31	19	20	18
	v rem.= 20%	23	24	24	24	13	14	14
	v rem.= 0%	17	21	22	22	10	12	13

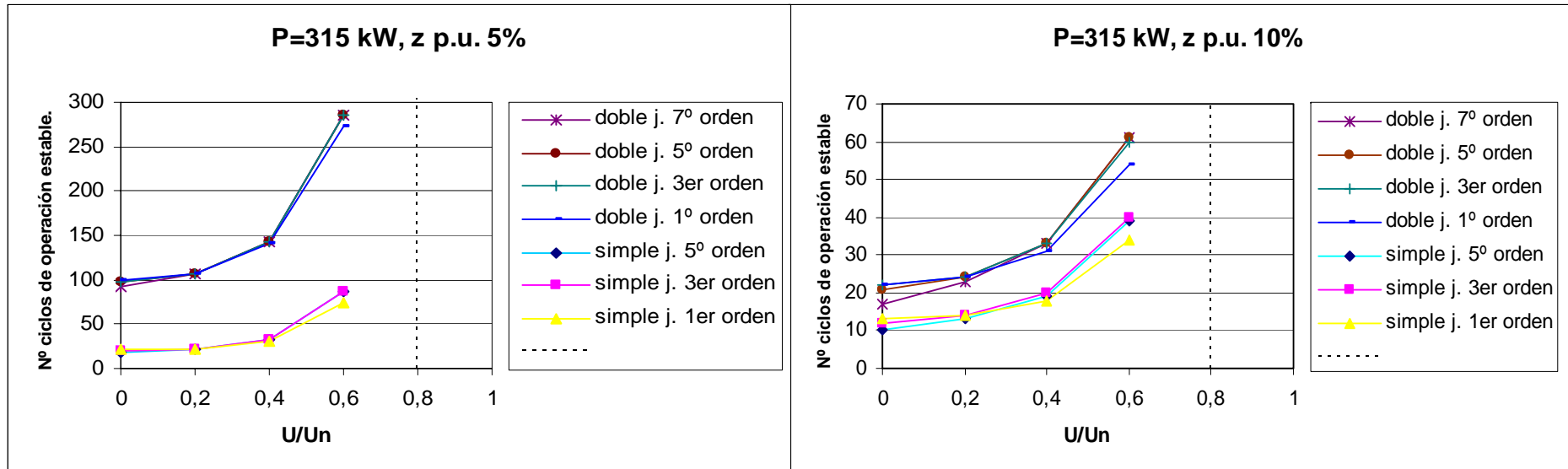


Tabla 2.5. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 250 kW.

<b>P=250 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	328	328	327	314	83	83	70
	v rem.= 40%	149	149	149	146	32	32	29
	v rem.= 20%	107	109	109	108	21	21	21
	v rem.= 0%	93	98	98	99	17	19	20
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	131	130	130	123	39	39	32
	v rem.= 40%	78	79	79	76	19	19	18
	v rem.= 20%	59	59	59	59	13	14	13
	v rem.= 0%	49	53	54	54	10	11	12

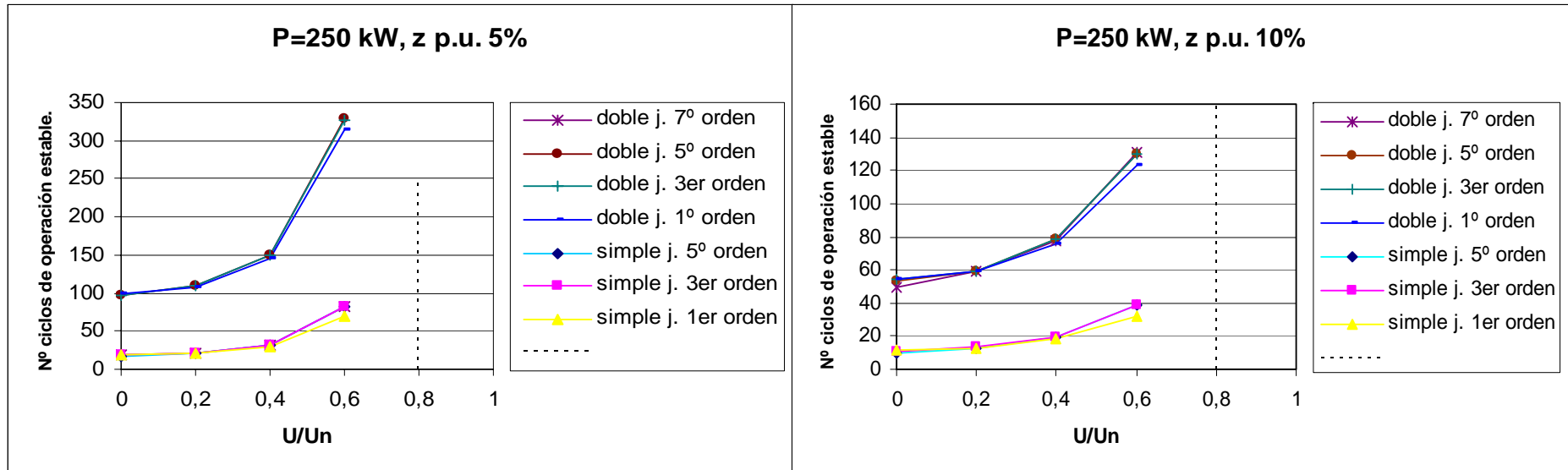


Tabla 2.6. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 200 kW.

<b>P=200 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	290	290	290	278	57	57	46
	v rem.= 40%	145	146	146	142	24	25	22
	v rem.= 20%	107	109	108		16	18	17
	v rem.= 0%	91	98	99	99	13	15	16
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	35	35	35	29	29	29	23
	v rem.= 40%	18	19	19	17	15	15	15
	v rem.= 20%	12	14	14	13	10	10	11
	v rem.= 0%	5	12	12	12	7	8	10

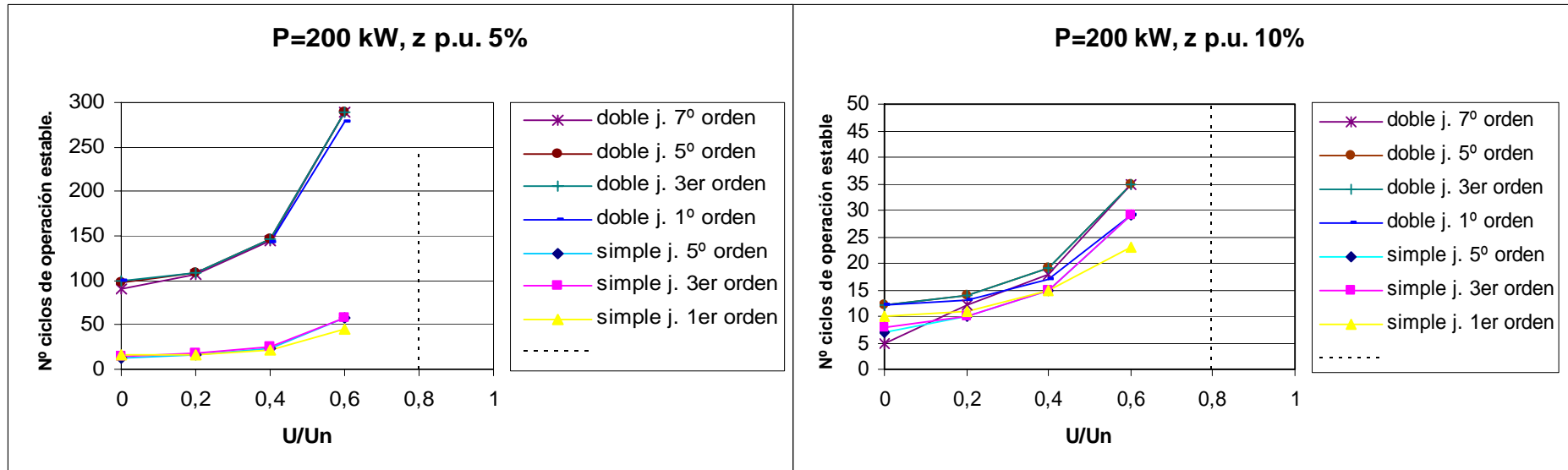


Tabla 2.7. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 160 kW.

<b>P=160 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	277	277	277	266	58	59	48
	v rem.= 40%	143	144	144	141	26	26	23
	v rem.= 20%	107	108	109	107	18	19	18
	v rem.= 0%	92	98	99	99	14	16	17
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	40	40	40	34	30	30	24
	v rem.= 40%	21	22	22	20	16	16	16
	v rem.= 20%	15	16	16	16	11	11	11
	v rem.= 0%	8	14	14	15	7	9	10

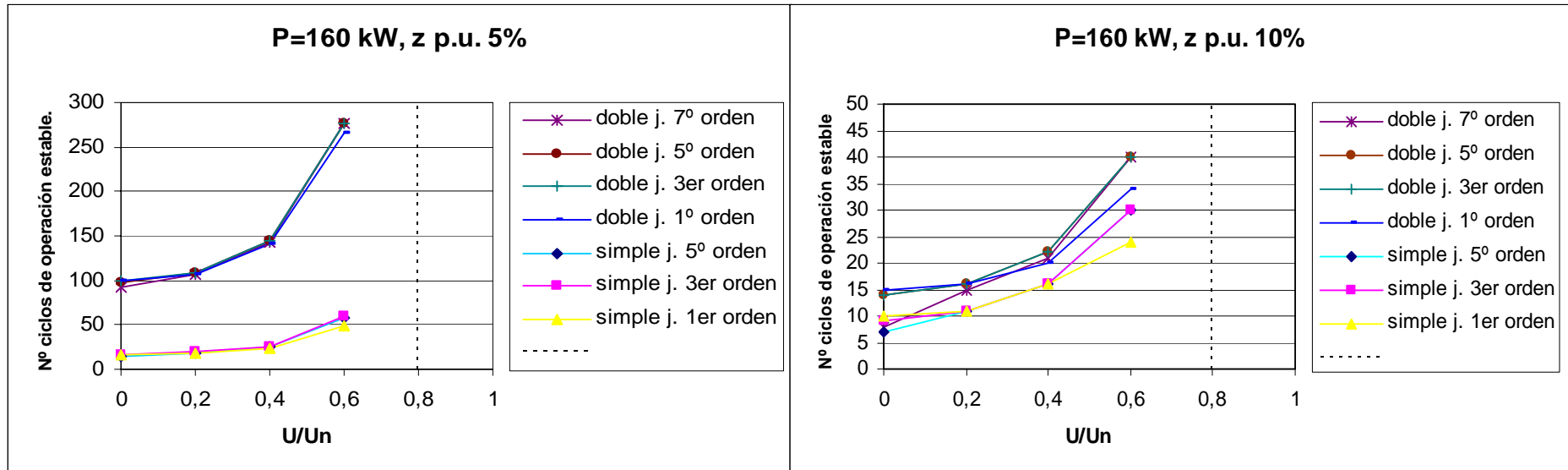


Tabla 2.8. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 132 kW.

<b>P=132 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	312	312	312	299	88	88	76
	v rem.= 40%	146	147	147	144	33	34	31
	v rem.= 20%	107	109	109	108	23	23	23
	v rem.= 0%	92	98	98	99	19	21	22
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	53	53	53	47	40	40	33
	v rem.= 40%	27	28	28	26	20	20	19
	v rem.= 20%	19	21	21	20	14	14	14
	v rem.= 0%	12	18	18	19	11	12	13

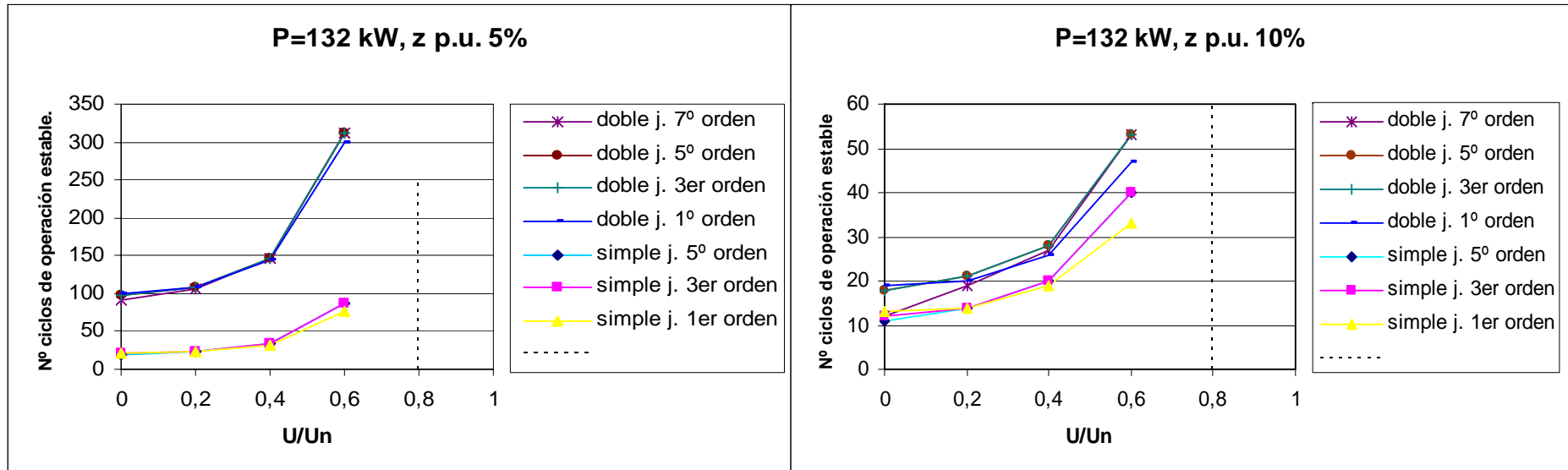


Tabla 2.9. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 110 kW.

<b>P=110 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	270	270	270	248	70	70	48
	v rem.= 40%	142	143	143	138	24	24	20
	v rem.= 20%	107	109	109	108	15	15	15
	v rem.= 0%	92	99	99	99	12	13	14
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	38	39	38	28	32	32	29
	v rem.= 40%	18	18	19	16	14	15	15
	v rem.= 20%	11	13	13	12	8	9	10
	v rem.= 0%	5	10	10	11	6	7	8

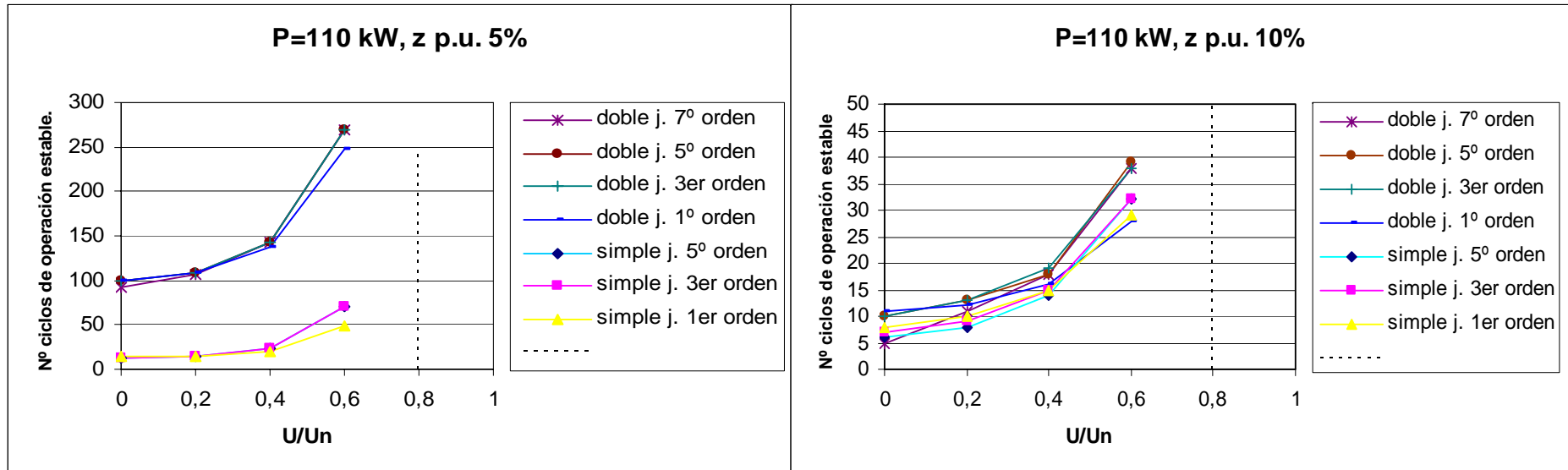


Tabla 2.10. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 90 kW.

<b>P=90 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	285	285	285	279	75	75	69
	v rem.= 40%	143	143	143	142	35	36	34
	v rem.= 20%	106	107	107	107	26	26	26
	v rem.= 0%	93	97	98	98	22	24	24
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	122	122	123	119	39	39	36
	v rem.= 40%	77	77	77	76	21	22	21
	v rem.= 20%	60	60	60	60	16	16	16
	v rem.= 0%	52	55	55	55	13	14	15

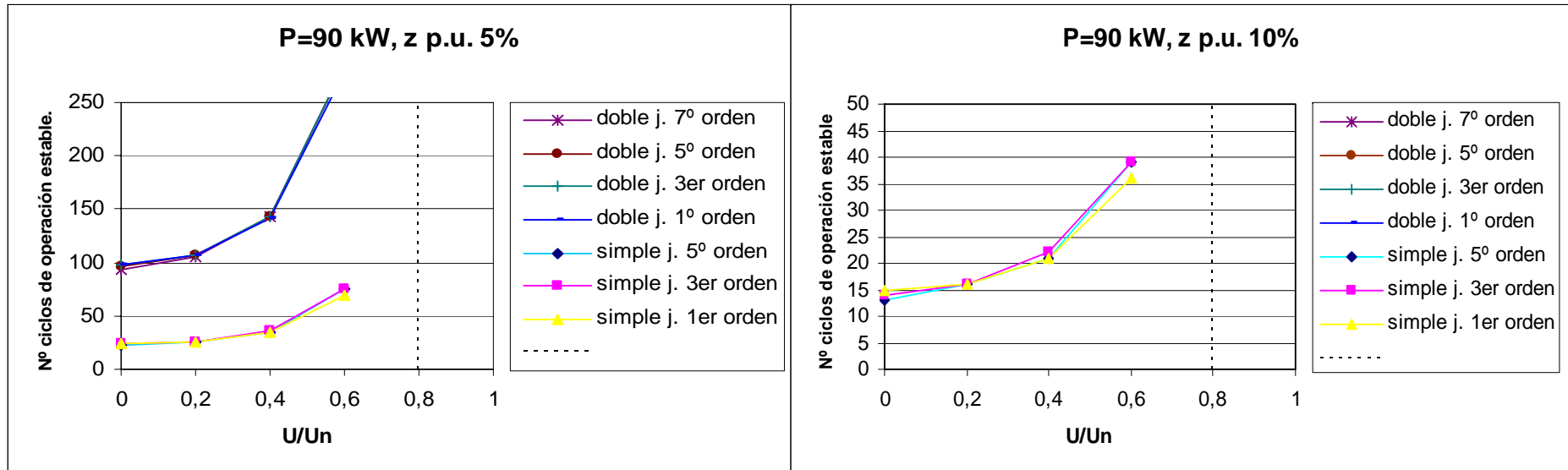


Tabla 2.11. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 75 kW.

<b>P=75 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	249	249	249	242	51	51	45
	v rem.= 40%	138	139	139	137	26	27	25
	v rem.= 20%	105	107	107	106	19	19	19
	v rem.= 0%	93	98	98	98	16	17	18
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	44	44	44	40	28	28	25
	v rem.= 40%	26	27	27	26	16	16	15
	v rem.= 20%	20	21	21	20	12	12	12
	v rem.= 0%	14	18	19	19	9	10	11

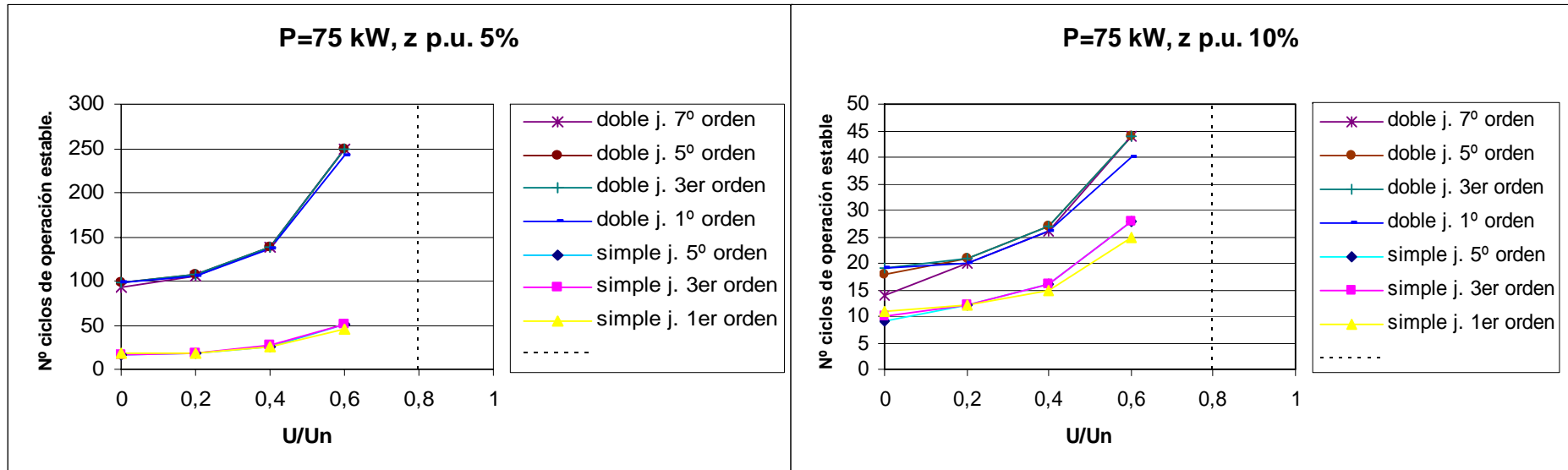




Tabla 2.12. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 55 kW.

<b>P=55 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	267	267	267	262	60	60	56
	v rem.= 40%	140	141	141	139	32	32	31
	v rem.= 20%	105	106	106	106	24	24	24
	v rem.= 0%	93	97	97	97	20	22	22
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	151	150	150	147	33	34	31
	v rem.= 40%	98	98	98	97	20	20	19
	v rem.= 20%	77	77	77	77	15	15	15
	v rem.= 0%	68	71	71	71	12	13	14

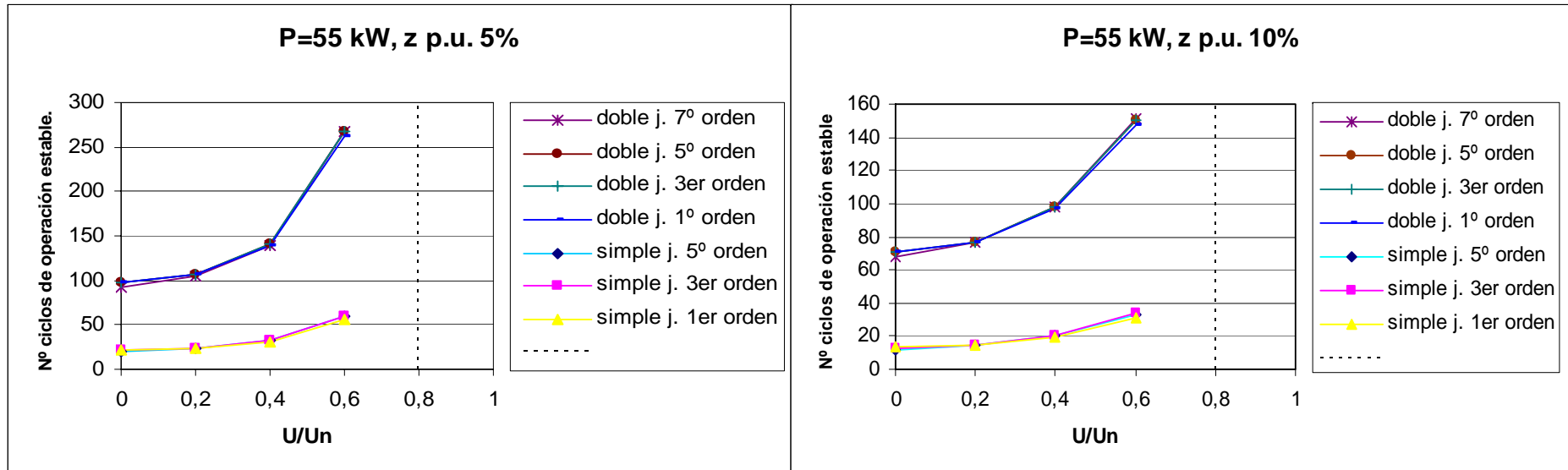


Tabla 2.13. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 45 kW.

<b>P=45 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	260	261	260	255	46	46	46
	v rem.= 40%	140	141	141	139	24	25	23
	v rem.= 20%	105	107	107	106	18	18	18
	v rem.= 0%	93	97	97	98	15	16	17
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	139	139	139	136	26	26	23
	v rem.= 40%	91	91	91	90	15	15	14
	v rem.= 20%	72	72	72	72	11	11	12
	v rem.= 0%	63	66	67	67	8	11	11

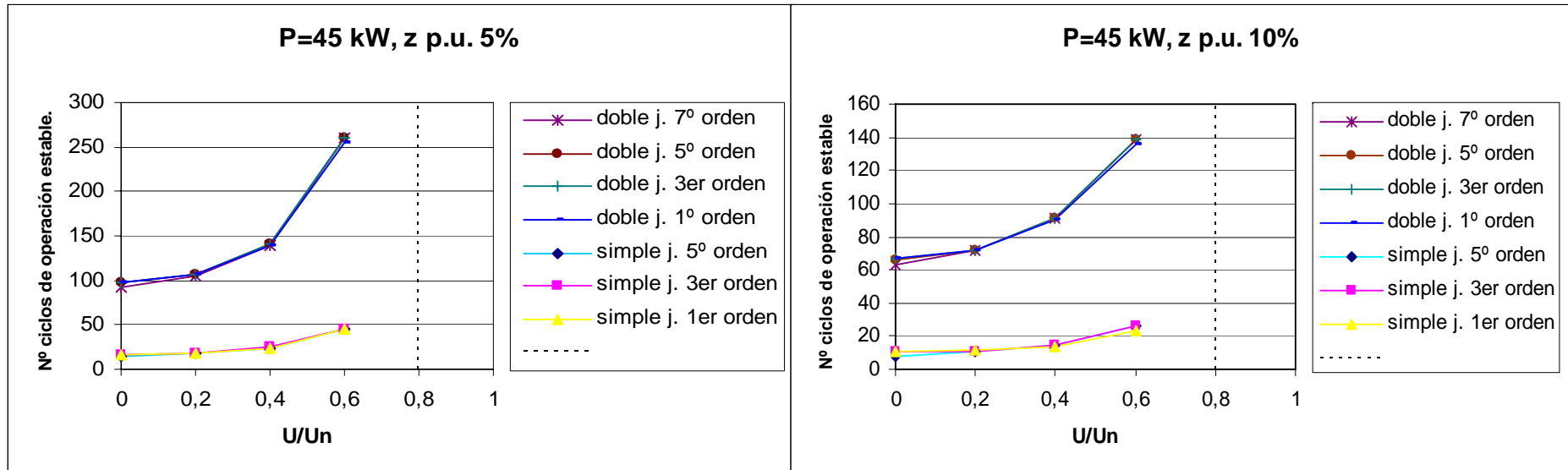


Tabla 2.14. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 37 kW.

<b>P=37 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	358	358	358	352	154	154	148
	v rem.= 40%	147	147	147	147	58	59	57
	v rem.= 20%	106	107	107	107	42	43	43
	v rem.= 0%	93	97	97	97	36	39	39
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	152	150	150	147	66	66	63
	v rem.= 40%	90	88	88	87	34	35	34
	v rem.= 20%	67	67	67	67	25	25	26
	v rem.= 0%	58	61	61	62	21	23	23

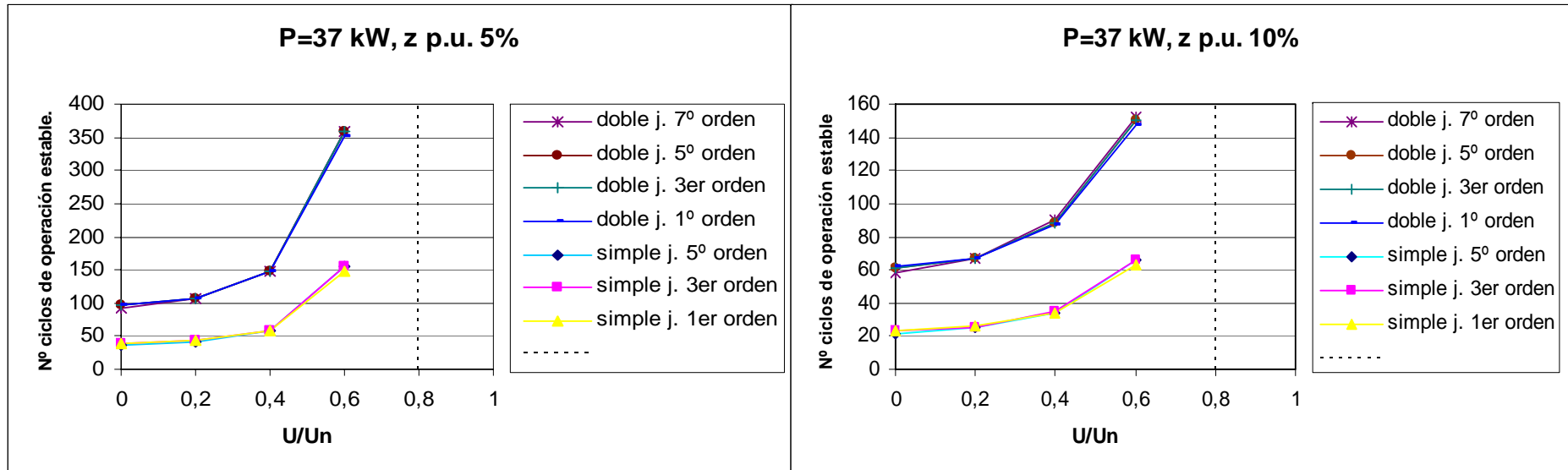


Tabla 2.15. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 30 kW.

<b>P=30 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	272	272	272	268	106	106	103
	v rem.= 40%	138	138	138	138	51	51	51
	v rem.= 20%	104	105	105	105	38	39	39
	v rem.= 0%	93	96	96	96	34	35	36
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	86	86	86	83	54	54	52
	v rem.= 40%	51	51	51	51	31	31	30
	v rem.= 20%	39	40	40	40	23	24	24
	v rem.= 0%	33	36	36	36	19	21	22

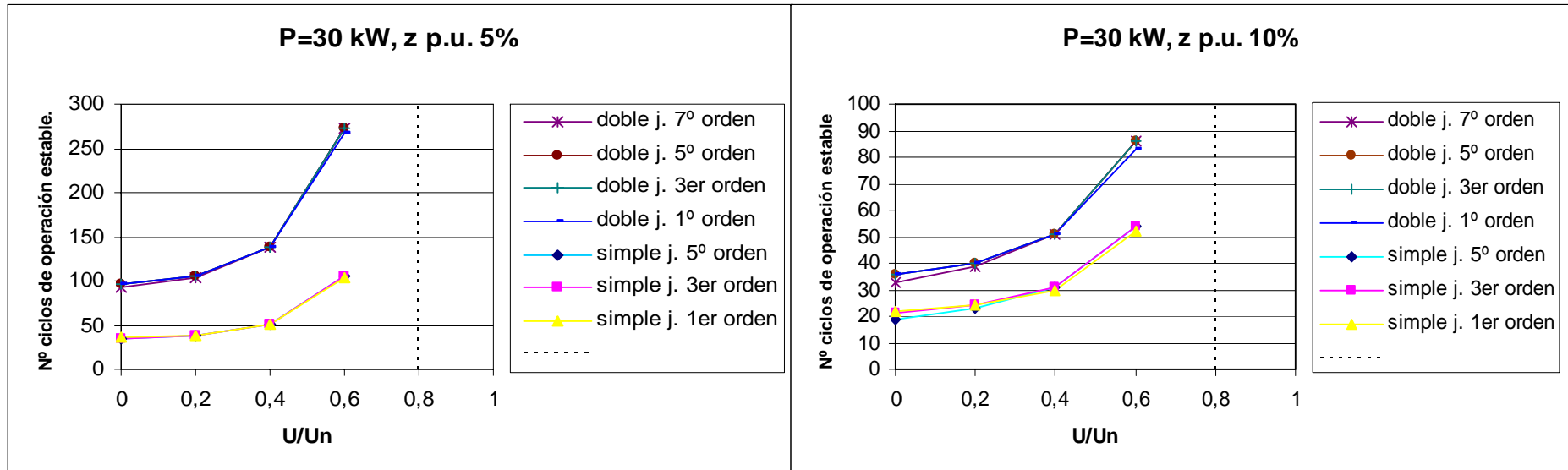


Tabla 2.16. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 22 kW.

<b>P=22 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	366	366	366	363	171	171	168
	v rem.= 40%	146	146	146	146	74	74	74
	v rem.= 20%	104	105	105	105	54	55	55
	v rem.= 0%	92	98	98	98	48	50	51
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	230	230	230	228	82	82	80
	v rem.= 40%	135	135	135	135	44	44	44
	v rem.= 20%	103	104	104	104	33	34	34
	v rem.= 0%	92	95	95	95	29	30	31

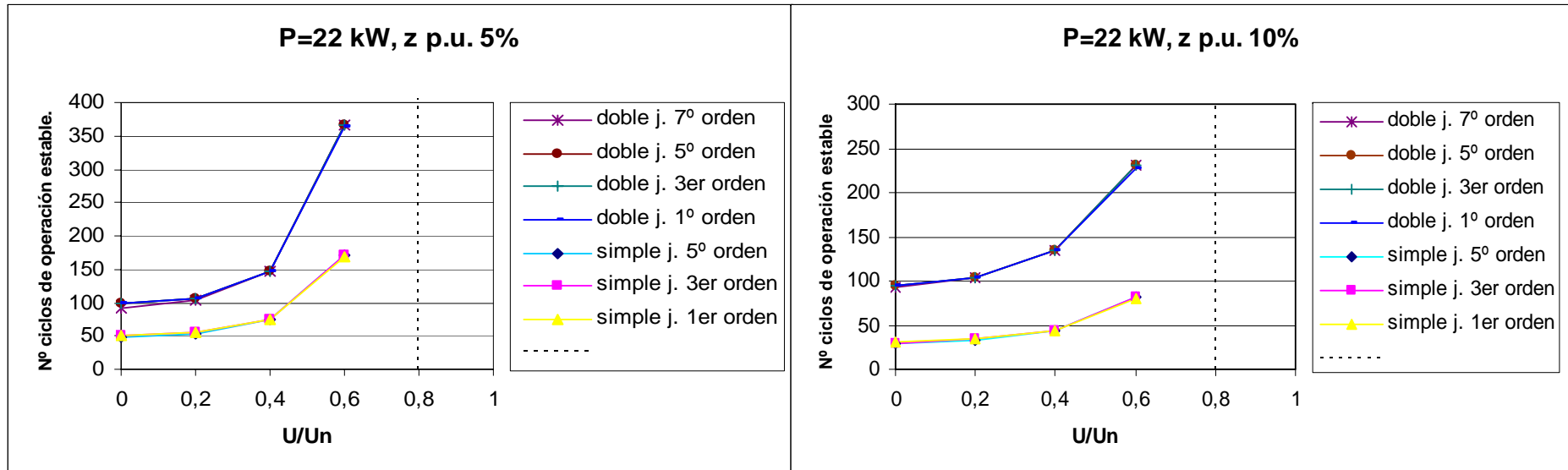


Tabla 2.17. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 18,5 kW.

<b>P=18,5 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	495	495	494	491	277	277	273
	v rem.= 40%	153	153	153	153	98	98	98
	v rem.= 20%	105	106	106	106	71	72	72
	v rem.= 0%	92	95	95	95	63	66	66
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	237	236	236	235	108	109	107
	v rem.= 40%	132	132	132	131	56	56	56
	v rem.= 20%	98	99	99	99	41	42	42
	v rem.= 0%	87	89	89	90	36	38	38

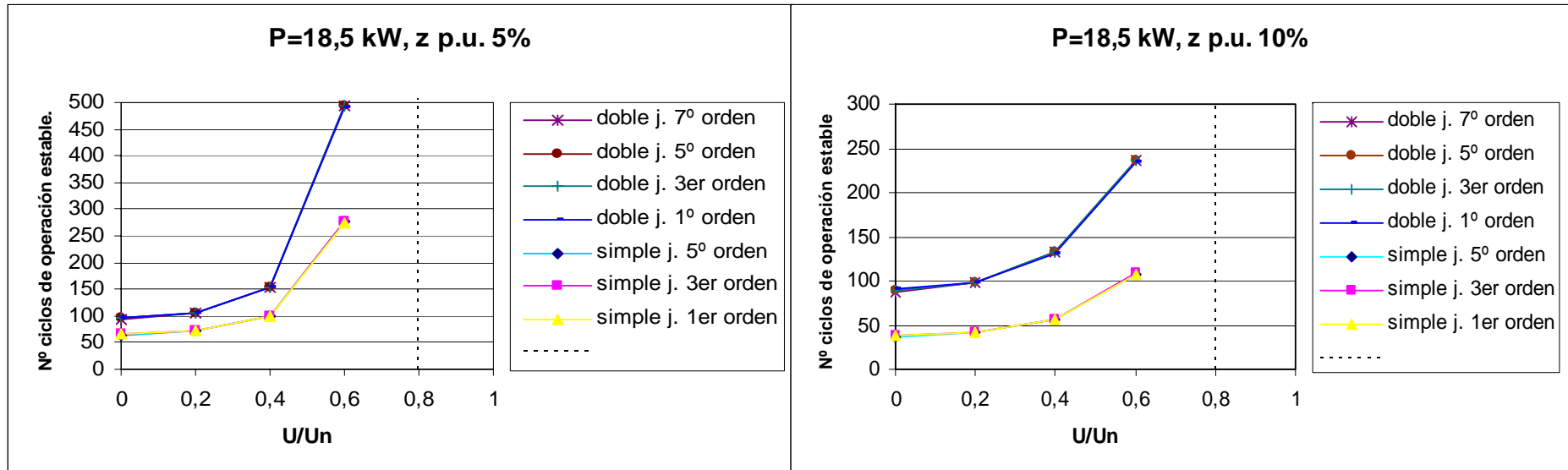


Tabla 2.18. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 15 kW.

<b>P=15 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	330	331	331	328	207	207	205
	v rem.= 40%	141	141	141	141	92	92	92
	v rem.= 20%	102	104	104	104	68	70	70
	v rem.= 0%	92	94	94	94	61	64	64
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	198	198	198	157	94	95	93
	v rem.= 40%	92	92	92	92	53	53	53
	v rem.= 20%	70	70	71	71	39	40	40
	v rem.= 0%	62	64	64	64	35	36	37

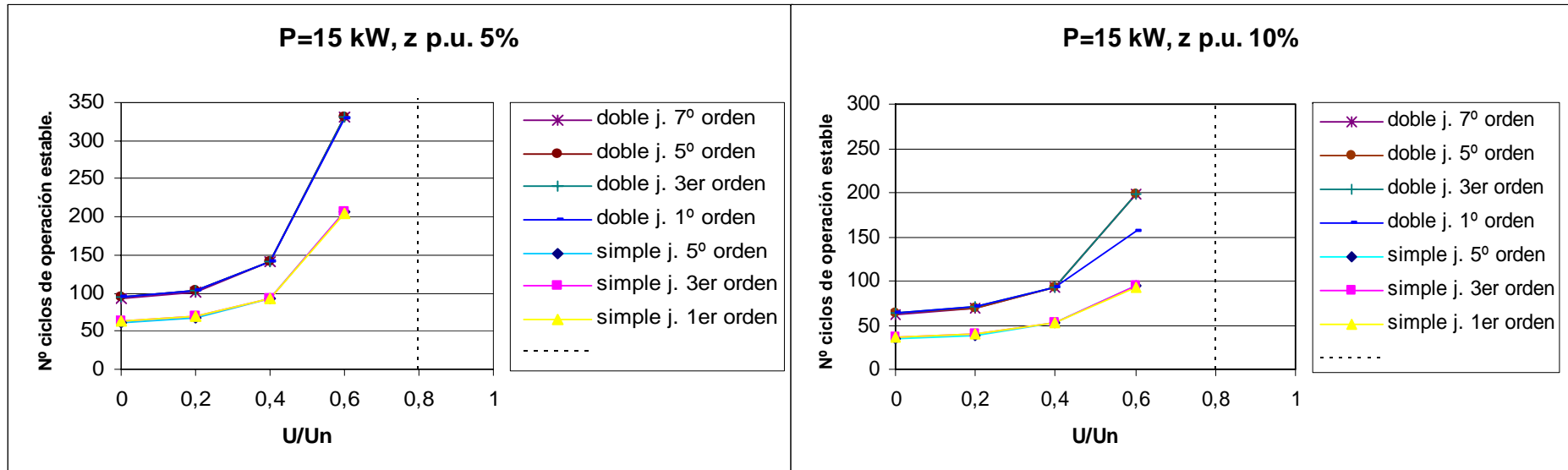


Tabla 2.19. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 11 kW.

<b>P=11 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	342	342	342	337	173	174	169
	v rem.= 40%	144	144	144	144	66	66	65
	v rem.= 20%	105	106	106	106	48	48	48
	v rem.= 0%	93	96	96	97	42	44	44
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	119	119	119	116	73	73	71
	v rem.= 40%	67	67	67	67	38	38	38
	v rem.= 20%	50	51	51	51	28	28	29
	v rem.= 0%	43	46	46	46	24	25	26

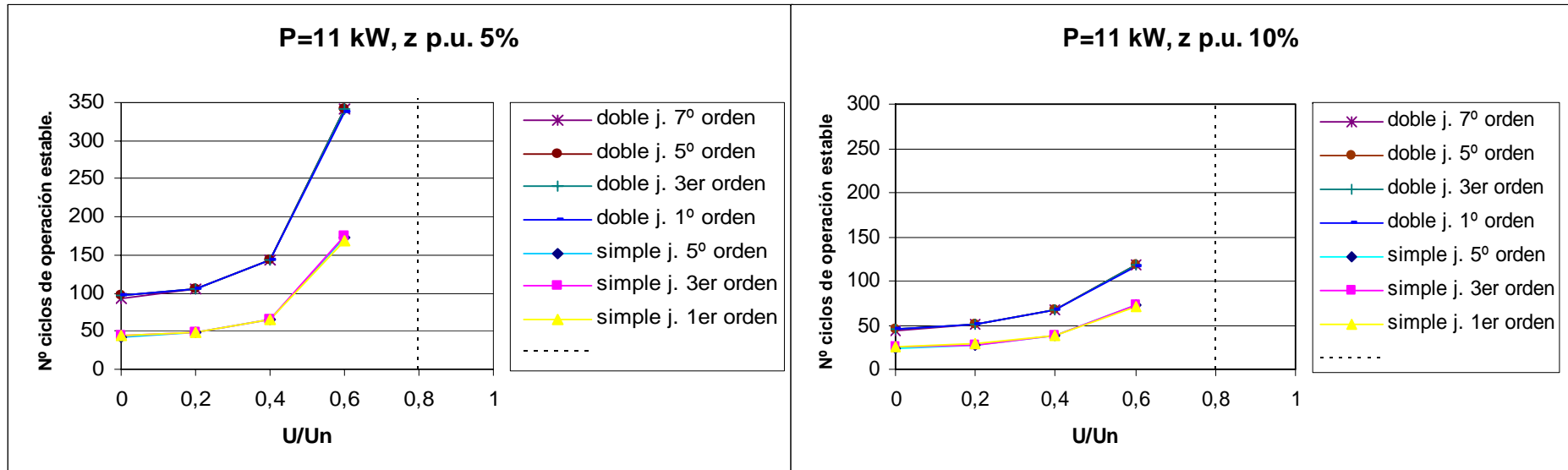




Tabla 2.20. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 8 kW.

<b>P=8 kW (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>400 V 50 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	264	264	264	263	158	158	157
	v rem.= 40%	132	133	133	133	83	83	83
	v rem.= 20%	99	100	100	100	63	64	64
	v rem.= 0%	90	92	92	92	57	59	60
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	163	162	162	161	84	84	83
	v rem.= 40%	101	101	101	101	50	50	50
	v rem.= 20%	79	79	79	79	38	39	39
	v rem.= 0%	71	73	73	73	34	36	36

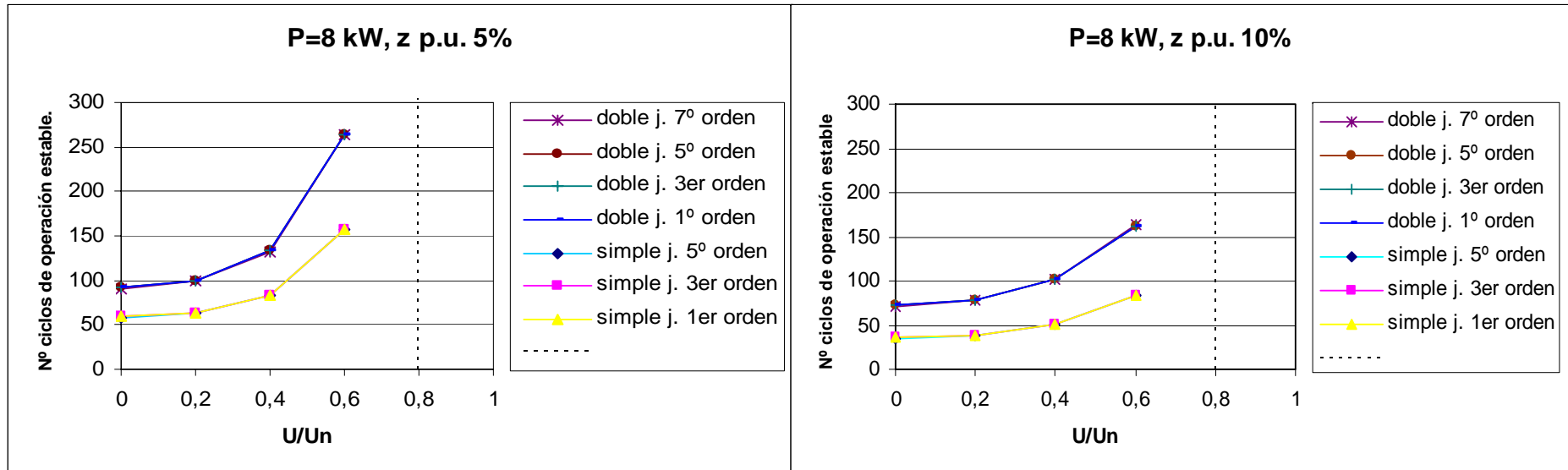


Tabla 2.21. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 500 hp.

<b>P=500 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	147	147	146	135	41	41	30
	v rem.= 40%	90	90	90	86	20	20	17
	v rem.= 20%	70	71	71	70	13	14	13
	v rem.= 0%	60	65	65	65	9	11	12
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	281	273	268	173	320	304	189
	v rem.= 60%	30	30	30	24	23	23	17
	v rem.= 40%	17	17	18	15	11	12	11
	v rem.= 20%	11	12	13	12	8	8	9
	v rem.= 0%	6	9	11	11	6	7	8

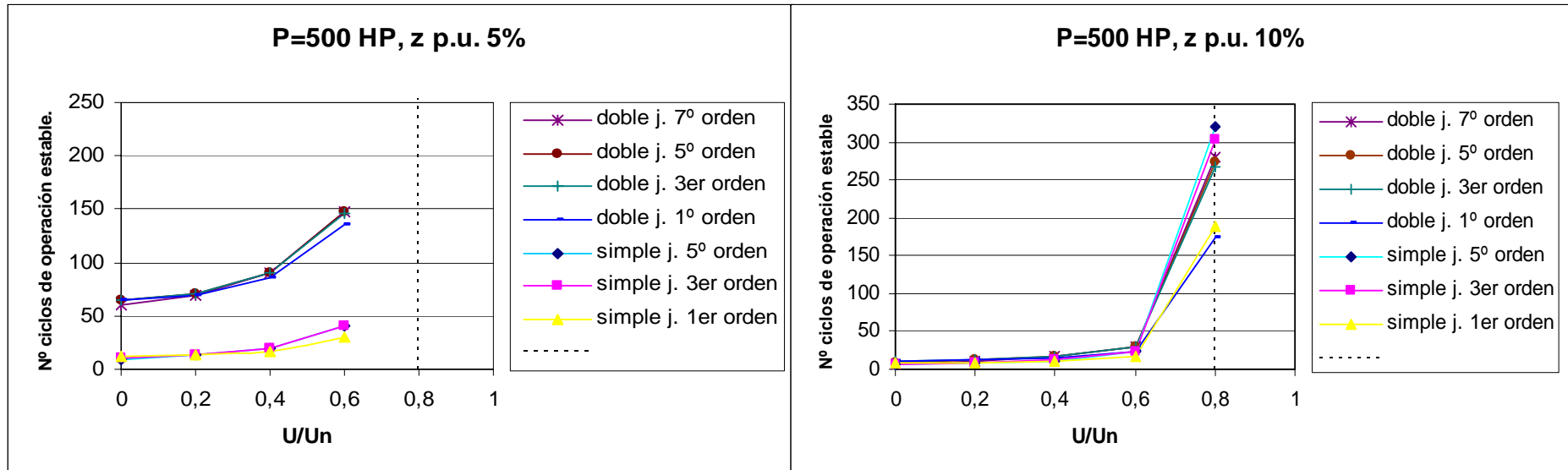


Tabla 2.22. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 450 hp.

<b>P=450 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	241	241	241	233	51	51	44
	v rem.= 40%	146	147	147	144	26	27	24
	v rem.= 20%	114	116	116	115	19	20	19
	v rem.= 0%	102	107	107	107	15	17	18
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	437	414	410	332	391	364	285
	v rem.= 60%	47	47	47	43	29	29	25
	v rem.= 40%	29	29	29	27	16	17	15
	v rem.= 20%	21	22	23	22	12	12	12
	v rem.= 0%	15	20	20	20	8	10	11

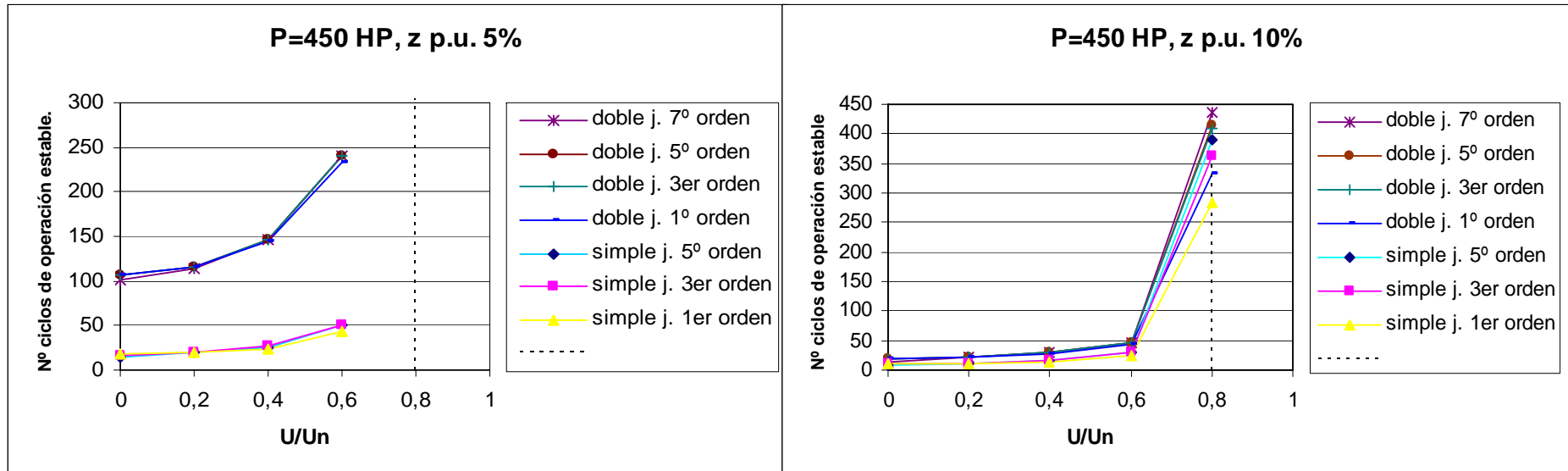


Tabla 2.23. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 400 hp.

<b>P=400 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	302	302	302	293	113	113	104
	v rem.= 40%	162	162	162	160	45	45	44
	v rem.= 20%	125	126	127	126	32	33	32
	v rem.= 0%	113	116	116	116	27	29	30
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	66	66	66	62	51	52	47
	v rem.= 40%	36	36	36	35	27	27	26
	v rem.= 20%	26	27	27	27	19	20	20
	v rem.= 0%	20	24	24	24	16	17	18

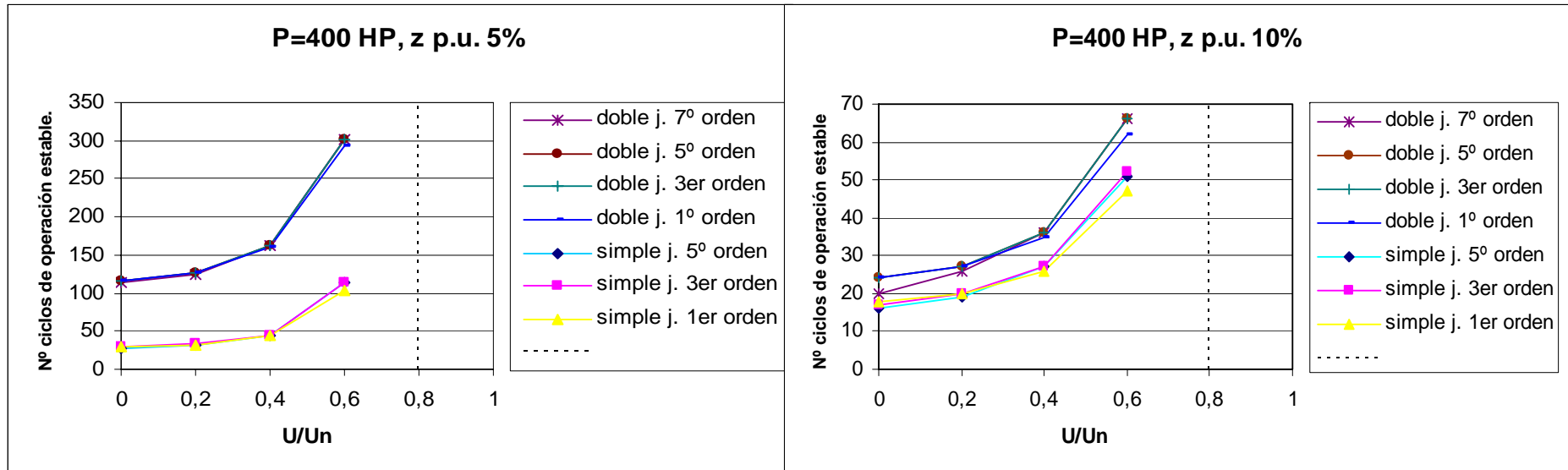


Tabla 2.24. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 350 hp.

<b>P=350 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	303	303	303	291	87	87	75
	v rem.= 40%	165	166	166	163	34	35	32
	v rem.= 20%	126	128	128	127	24	25	24
	v rem.= 0%	113	117	117	117	20	22	22
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	56	56	56	50	41	41	35
	v rem.= 40%	30	30	31	29	21	21	19
	v rem.= 20%	21	22	23	22	14	15	15
	v rem.= 0%	16	20	20	20	11	13	14

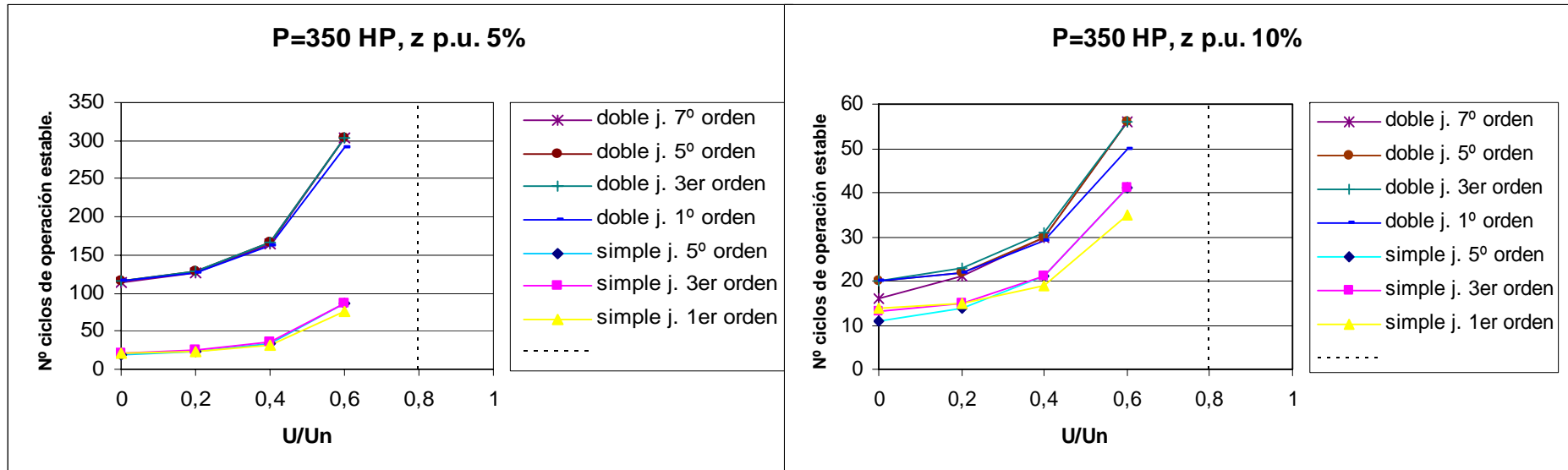


Tabla 2.25. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 300 hp.

<b>P=300 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	232	232	231	222	70	70	61
	v rem.= 40%	142	143	143	140	32	32	30
	v rem.= 20%	113	115	115	114	23	24	23
	v rem.= 0%	101	106	107	107	19	21	21
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	42	42	42	37	36	36	32
	v rem.= 40%	23	23	24	22	20	20	18
	v rem.= 20%	16	17	18	17	14	14	14
	v rem.= 0%	11	15	15	16	11	12	13

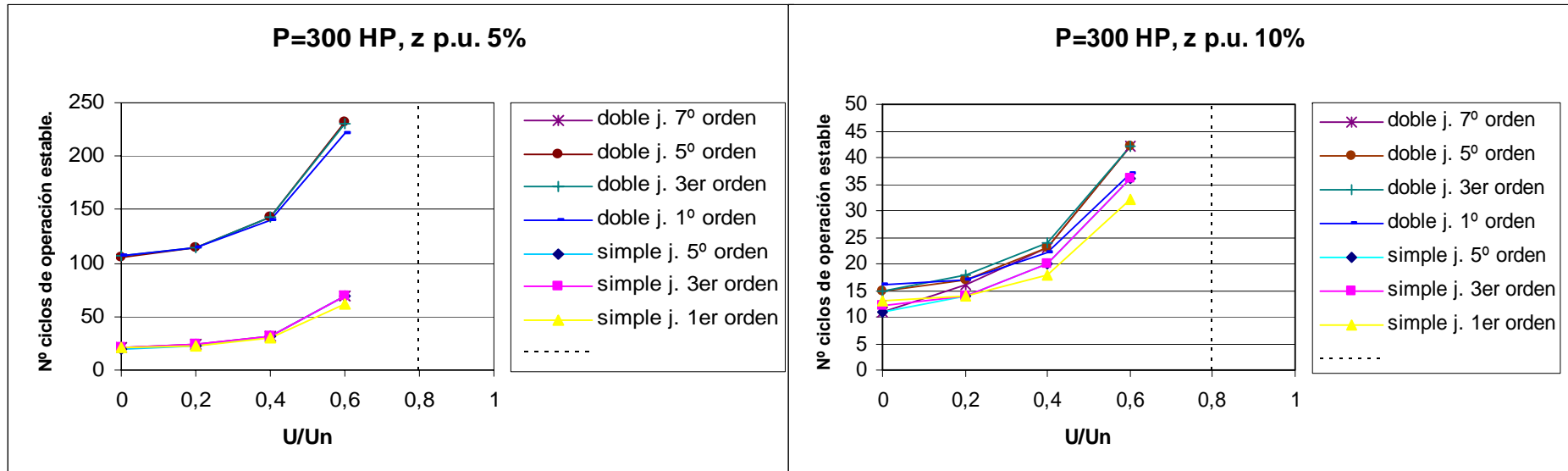


Tabla 2.26. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 250 hp.

<b>P=250 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	216	217	216	209	52	52	46
	v rem.= 40%	133	134	134	131	27	27	25
	v rem.= 20%	105	107	107	106	20	20	20
	v rem.= 0%	95	99	99	99	16	18	18
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	42	42	42	38	29	30	25
	v rem.= 40%	25	25	25	24	17	17	16
	v rem.= 20%	18	19	19	19	12	12	12
	v rem.= 0%	14	17	17	17	9	10	12

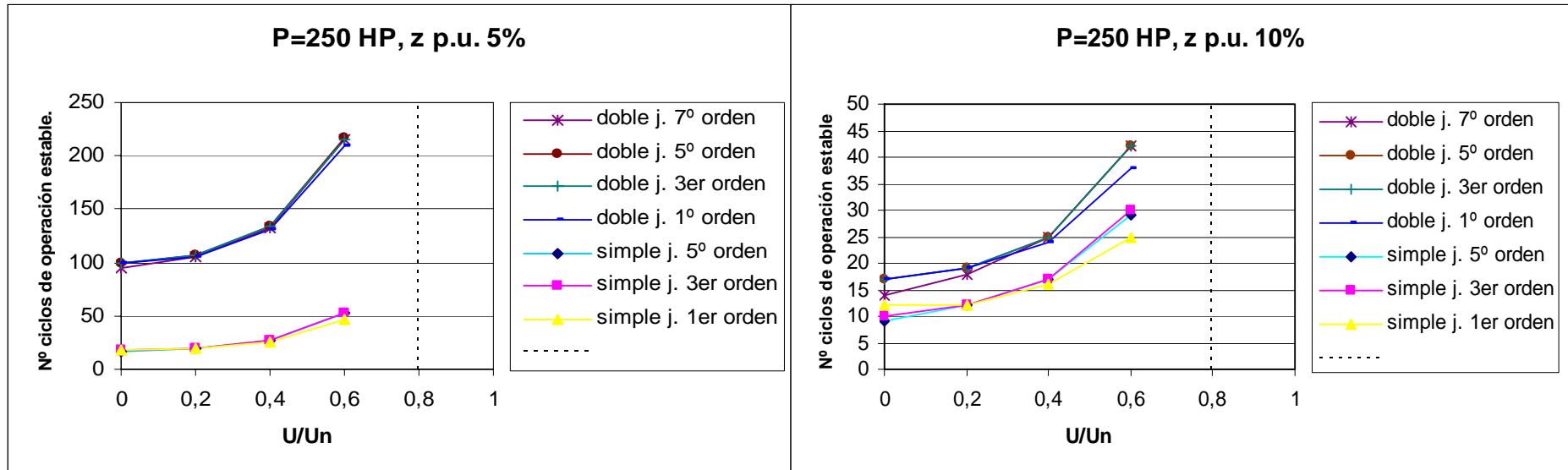


Tabla 2.27. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 200 hp.

<b>P=200 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	295	295	295	283	163	163	152
	v rem.= 40%	136	137	137	135	53	53	52
	v rem.= 20%	104	105	105	105	37	38	38
	v rem.= 0%	92	96	97	97	32	34	31
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	75	75	75	71	63	63	58
	v rem.= 40%	39	39	39	38	31	31	30
	v rem.= 20%	28	29	29	29	22	23	23
	v rem.= 0%	22	25	26	26	18	20	21

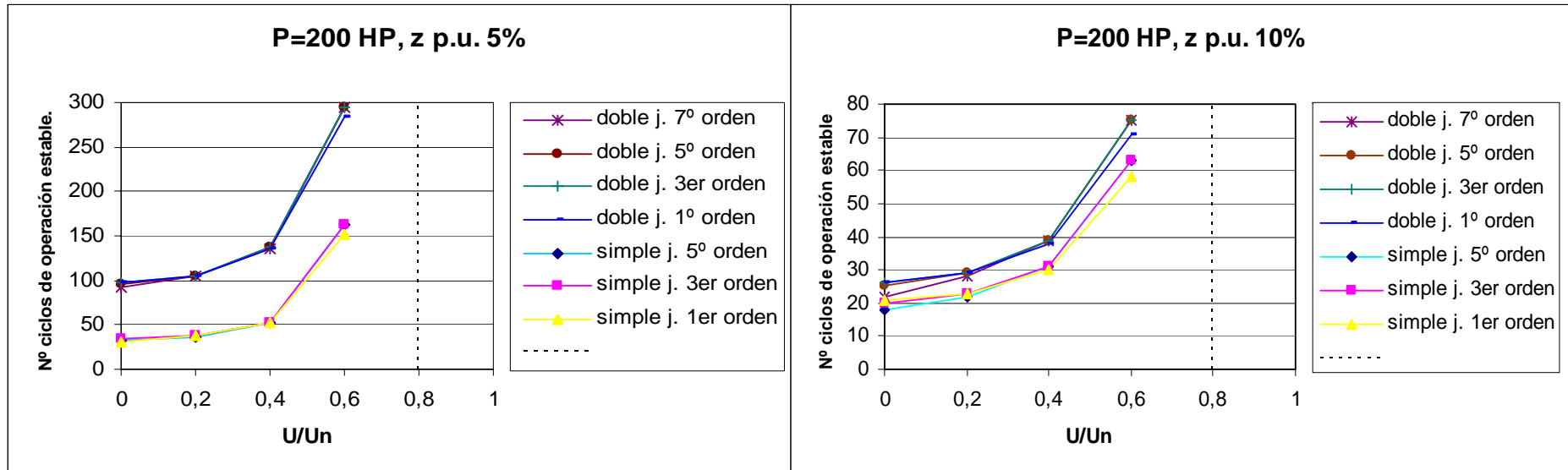




Tabla 2.28. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 150 hp.

<b>P=150 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	222	222	222	213	51	51	43
	v rem.= 40%	134	135	135	132	25	25	24
	v rem.= 20%	105	107	107	106	18	19	18
	v rem.= 0%	95	98	98	99	15	16	17
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	41	41	41	36	28	28	23
	v rem.= 40%	24	24	24	22	15	16	14
	v rem.= 20%	17	18	18	18	10	11	11
	v rem.= 0%	13	16	16	16	7	9	10

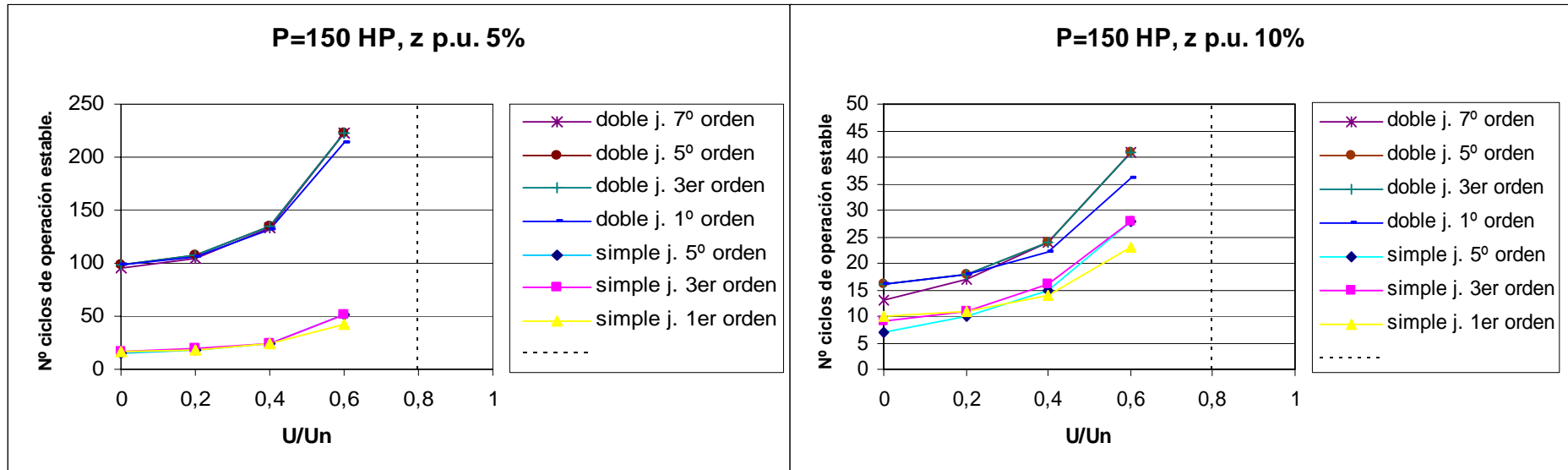


Tabla 2.29. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 125 hp.

<b>P=125 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	235	235	235	229	93	93	88
	v rem.= 40%	133	133	133	132	44	44	43
	v rem.= 20%	103	105	105	104	32	33	33
	v rem.= 0%	93	97	97	97	28	29	29
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	65	65	65	62	48	48	45
	v rem.= 40%	37	38	38	37	27	27	26
	v rem.= 20%	28	29	29	28	20	20	20
	v rem.= 0%	23	26	26	26	16	18	19

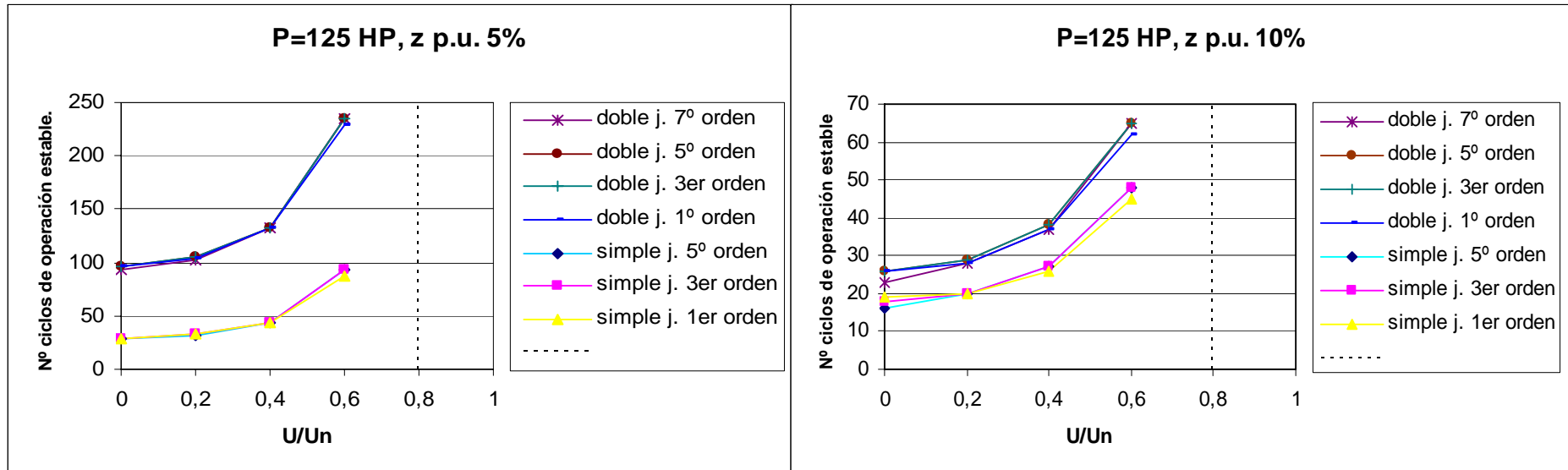


Tabla 2.30. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 100 hp.

<b>P=100 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	243	243	243	232	54	54	46
	v rem.= 40%	150	151	151	148	26	26	24
	v rem.= 20%	119	120	120	119	18	19	19
	v rem.= 0%	107	115	115	115	15	16	17
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	35	35	35	29	29	29	24
	v rem.= 40%	19	20	20	18	16	16	15
	v rem.= 20%	14	15	15	14	11	11	12
	v rem.= 0%	8	12	13	13	8	9	11

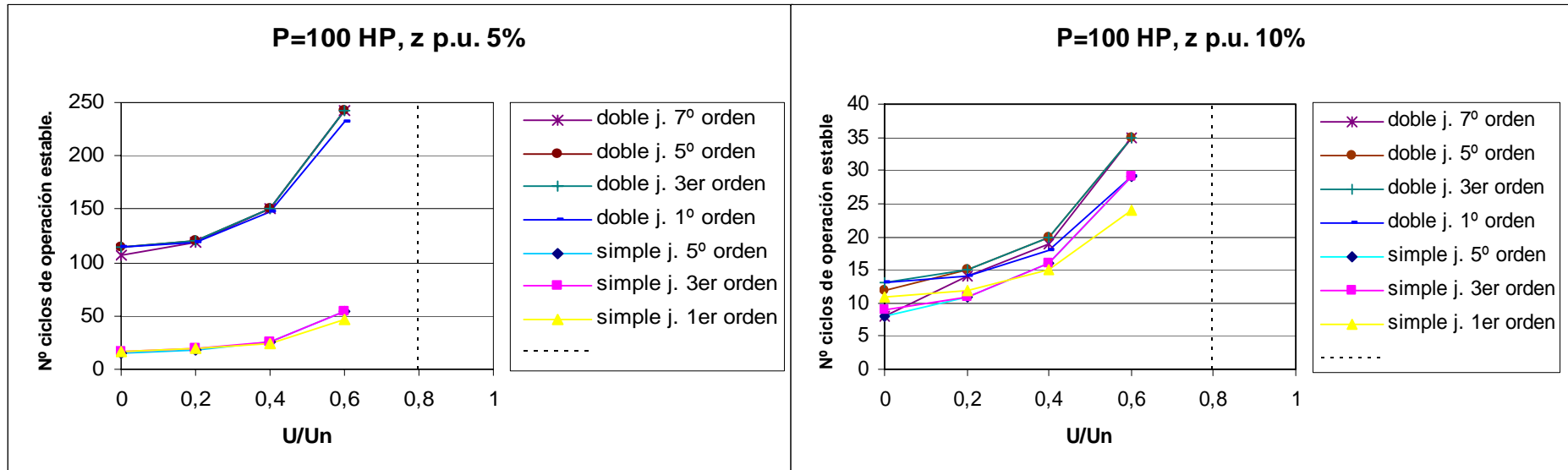


Tabla 2.31. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 75 hp.

<b>P=75 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	273	273	273	265	95	95	88
	v rem.= 40%	158	159	159	157	41	42	40
	v rem.= 20%	124	126	126	125	30	31	30
	v rem.= 0%	113	116	116	117	26	27	28
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	54	54	54	50	46	46	42
	v rem.= 40%	30	30	30	29	25	25	24
	v rem.= 20%	22	22	23	22	18	18	18
	v rem.= 0%	17	20	20	21	15	16	17

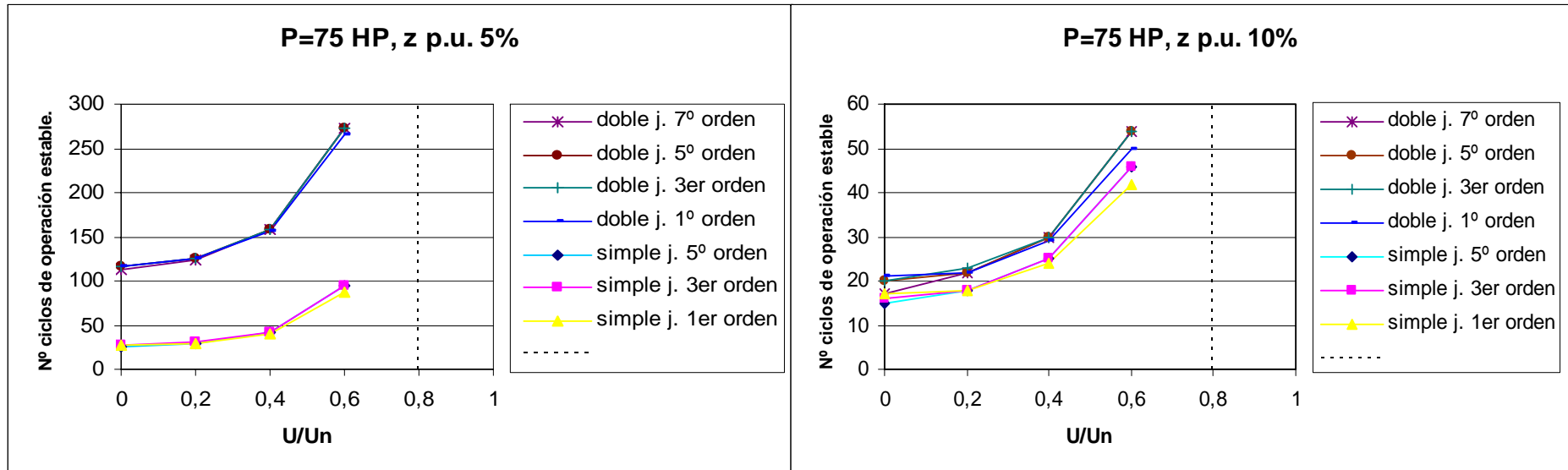


Tabla 2.32. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 50 hp.

<b>P=50 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	268	268	268	263	126	126	122
	v rem.= 40%	147	148	148	146	57	58	57
	v rem.= 20%	115	116	116	115	42	43	43
	v rem.= 0%	104	107	107	107	37	39	40
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	76	76	76	74	61	61	59
	v rem.= 40%	43	44	44	43	34	34	33
	v rem.= 20%	32	33	33	33	25	26	26
	v rem.= 0%	28	30	30	30	22	23	24

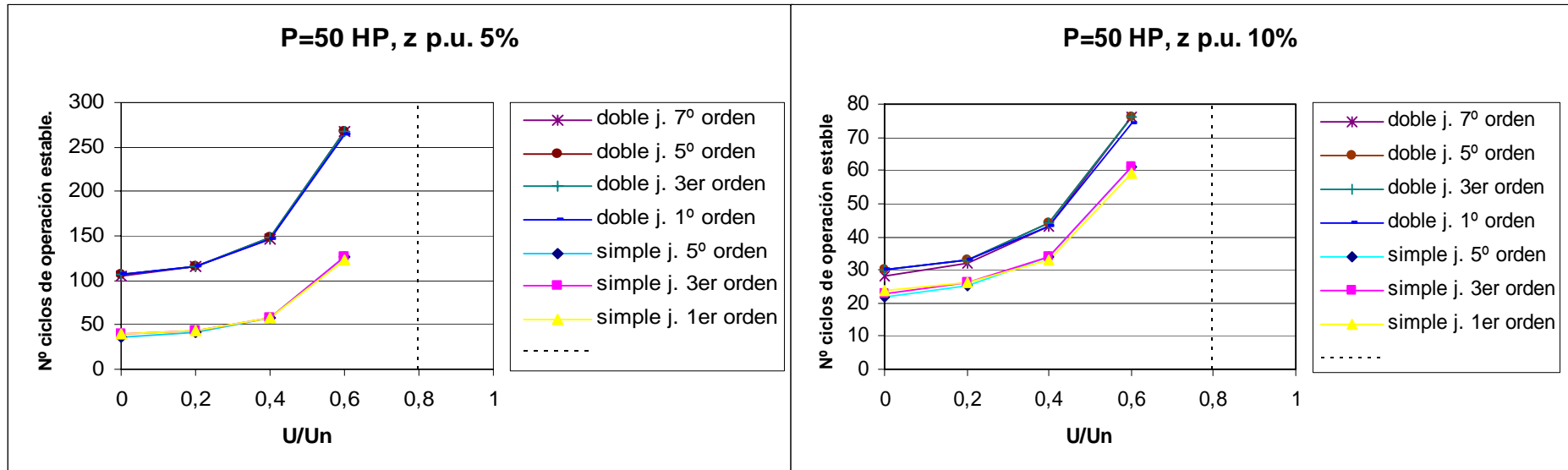


Tabla 2.33. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 40 hp.

<b>P=40 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	282	282	282	276	83	84	78
	v rem.= 40%	161	161	161	160	41	41	40
	v rem.= 20%	124	126	126	125	30	31	31
	v rem.= 0%	112	116	116	116	26	28	28
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	56	57	57	53	44	44	41
	v rem.= 40%	33	33	33	32	25	25	24
	v rem.= 20%	24	25	25	25	18	19	19
	v rem.= 0%	19	22	23	23	15	17	17

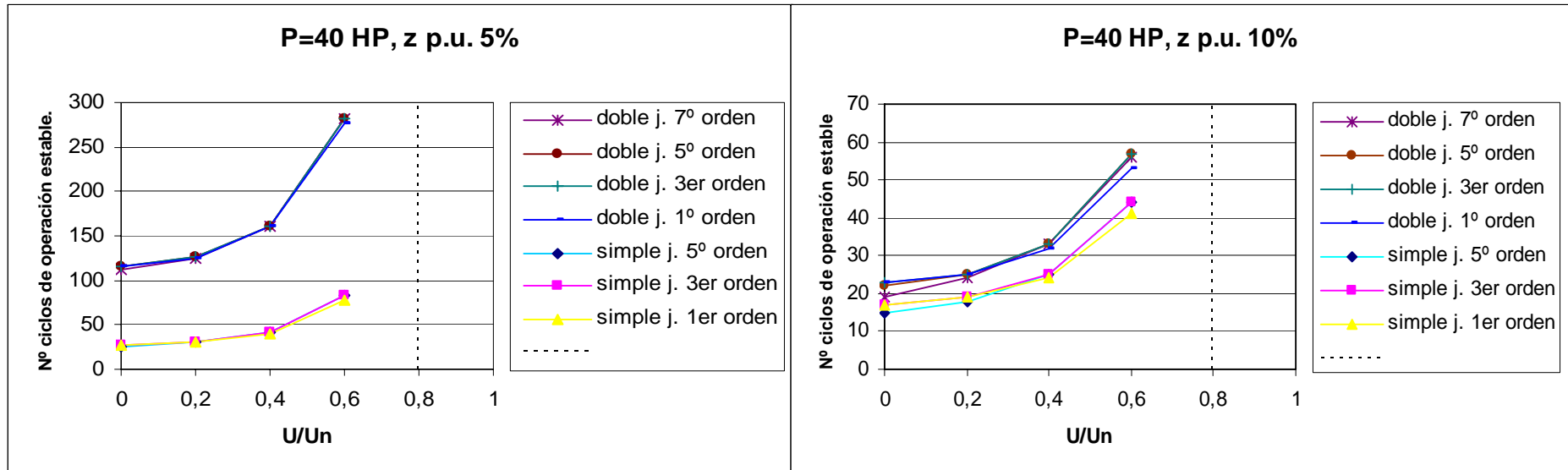


Tabla 2.34. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 30 hp.

<b>P=40 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	376	376	376	369	229	229	223
	v rem.= 40%	164	165	165	164	77	78	77
	v rem.= 20%	124	125	126	125	56	57	57
	v rem.= 0%	112	115	115	115	49	51	52
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	104	104	104	101	87	87	85
	v rem.= 40%	54	55	55	54	45	45	44
	v rem.= 20%	40	40	41	40	32	33	33
	v rem.= 0%	34	36	36	37	28	29	30

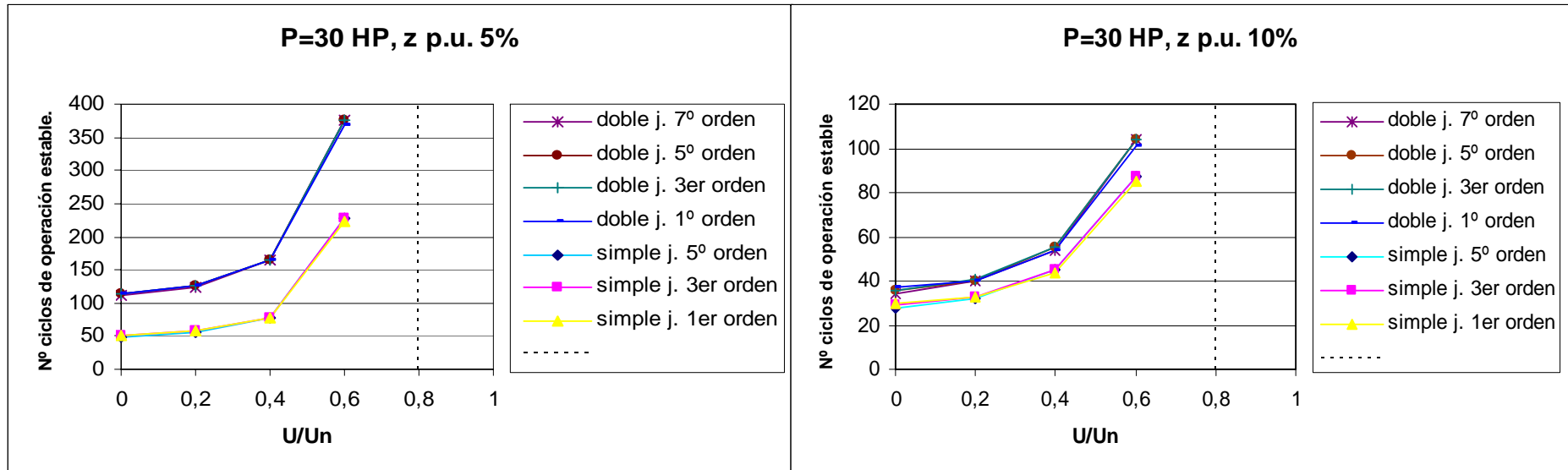


Tabla 2.35. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 20 hp.

<b>P=20 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	631	629	629	625	371	370	366
	v rem.= 40%	183	184	184	183	118	118	118
	v rem.= 20%	125	126	127	126	85	86	86
	v rem.= 0%	109	113	113	113	75	78	78
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	298	298	298	296	132	132	130
	v rem.= 40%	165	166	166	166	67	67	67
	v rem.= 20%	123	124	125	125	49	50	50
	v rem.= 0%	109	112	113	113	43	45	45

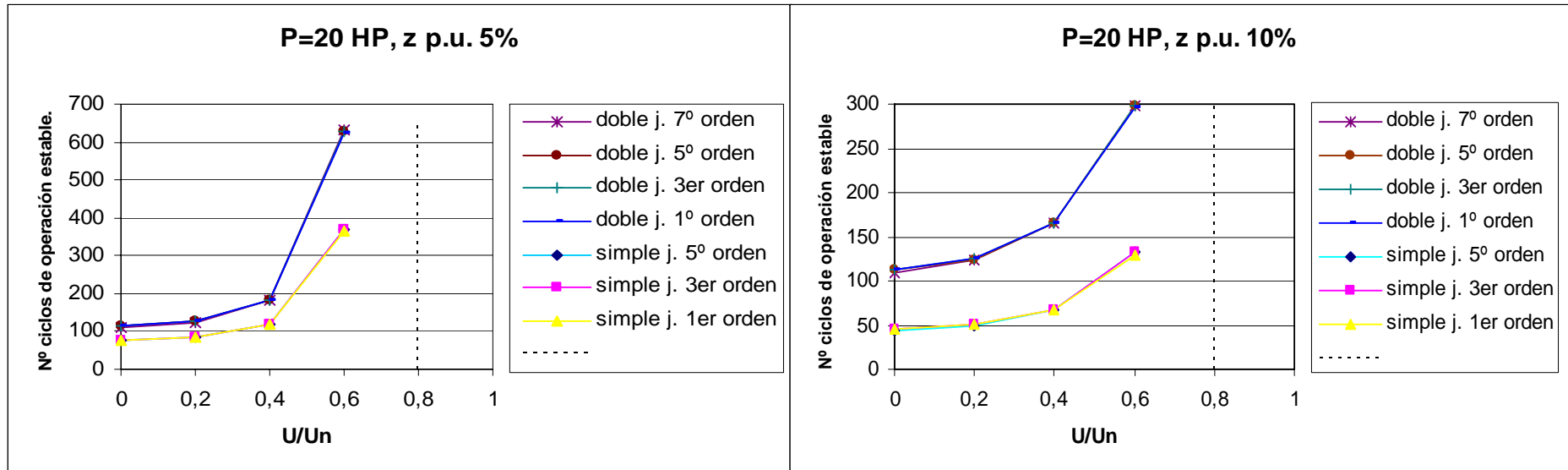




Tabla 2.36. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco, para un motor de 10 hp.

<b>P=10 hp (H=1s)</b>		<b>N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la tensión remanente del hueco</b>						
<b>460 V 60 Hz</b>		<b>doble j. 7° orden</b>	<b>doble j. 5° orden</b>	<b>doble j. 3er orden</b>	<b>doble j. 1° orden</b>	<b>simple j. 5° orden</b>	<b>simple j. 3er orden</b>	<b>simple j. 1er orden</b>
<b>z p.u. =5%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	no cae	no cae	no cae	no cae	2420	2014	2000
	v rem.= 40%	177	178	178	177	126	127	126
	v rem.= 20%	126	126	126	126	89	90	90
	v rem.= 0%	111	113	114	114	79	81	82
<b>z p.u. =10%</b>	v rem.= 80%	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
	v rem.= 60%	195	194	194	193	155	155	152
	v rem.= 40%	93	93	93	93	71	72	71
	v rem.= 20%	67	68	68	68	51	62	62
	v rem.= 0%	58	60	61	61	44	46	47

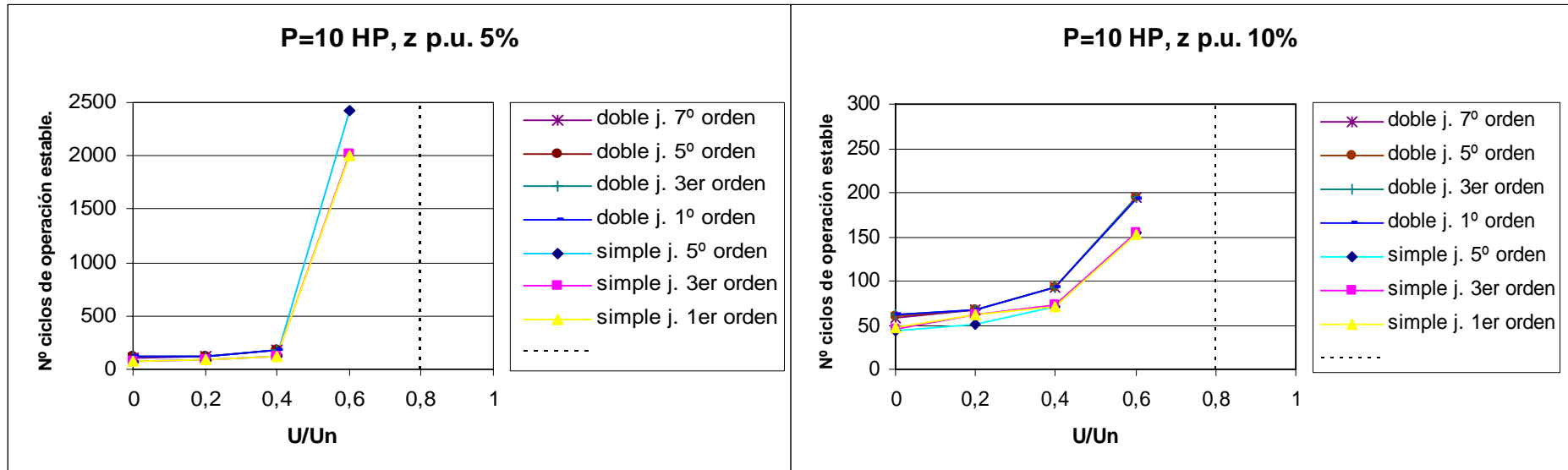


Tabla 2.37. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 7° orden de doble jaula.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	92	5	105	12	137	18	243	35	no cae	no cae
400	93	17	106	22	141	31	261	52	no cae	no cae
355	93	9	106	15	140	22	256	40	no cae	no cae
315	93	17	107	23	143	33	285	61	no cae	no cae
250	93	49	107	59	149	78	328	131	no cae	no cae
200	91	5	107	12	145	18	290	35	no cae	no cae
160	92	8	107	15	143	21	277	40	no cae	no cae
132	92	12	107	19	146	27	312	53	no cae	no cae
110	92	5	107	11	142	18	270	38	no cae	no cae
90	93	52	106	60	143	77	285	122	no cae	no cae
75	93	14	105	20	138	26	249	44	no cae	no cae
55	93	68	105	77	140	98	267	151	no cae	no cae
45	93	63	105	72	140	91	260	139	no cae	no cae
37	93	58	106	67	147	90	358	152	no cae	no cae
30	93	33	104	39	138	51	272	86	no cae	no cae
22	92	92	104	103	146	135	366	230	no cae	no cae
18,5	92	87	105	98	153	132	495	237	no cae	no cae
15	92	62	102	70	141	92	330	198	no cae	no cae
11	93	43	105	50	144	67	342	119	no cae	no cae
8	90	71	99	79	132	101	264	163	no cae	no cae

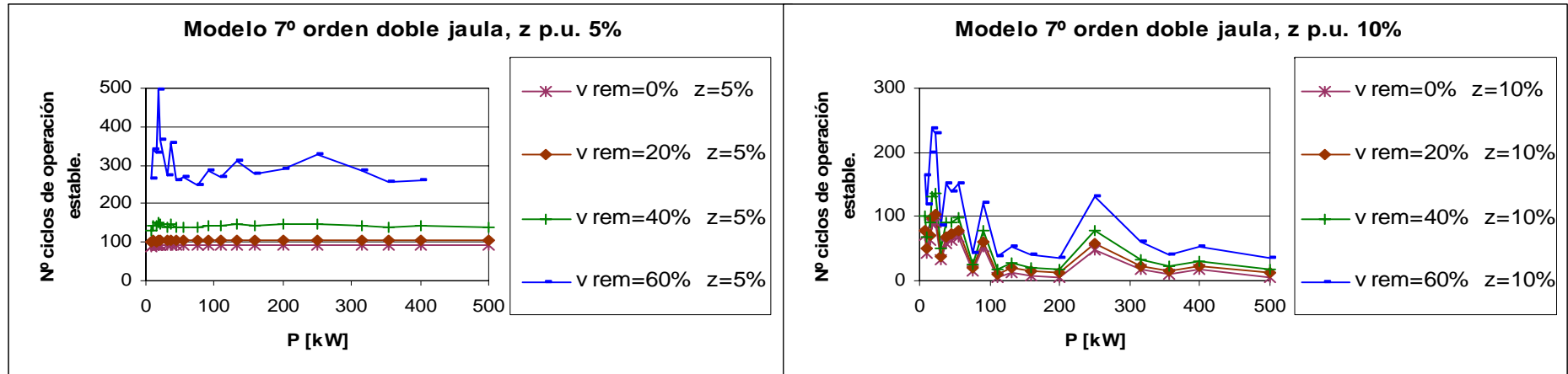
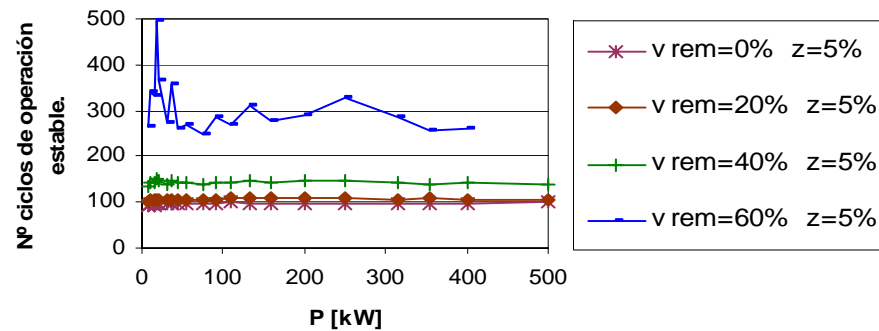


Tabla 2.38. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 5° orden de doble jaula.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	99	10	106	13	138	18	243	35	no cae	no cae
400	98	21	107	23	141	31	261	52	no cae	no cae
355	98	14	108	16	140	22	256	40	no cae	no cae
315	98	21	107	24	143	33	285	61	no cae	no cae
250	98	53	109	59	149	79	328	130	no cae	no cae
200	98	12	109	14	146	19	290	35	no cae	no cae
160	98	14	108	16	144	22	277	40	no cae	no cae
132	98	18	109	21	147	28	312	53	no cae	no cae
110	99	10	109	13	143	18	270	39	no cae	no cae
90	97	55	107	60	143	77	285	122	no cae	no cae
75	98	18	107	21	139	27	249	44	no cae	no cae
55	97	71	106	77	141	98	267	150	no cae	no cae
45	97	66	107	72	141	91	261	139	no cae	no cae
37	97	61	107	67	147	88	358	150	no cae	no cae
30	96	36	105	40	138	51	272	86	no cae	no cae
22	98	95	105	104	146	135	366	230	no cae	no cae
18,5	95	89	106	99	153	132	495	236	no cae	no cae
15	94	64	104	70	141	92	331	198	no cae	no cae
11	96	46	106	51	144	67	342	119	no cae	no cae
8	92	73	100	79	133	101	264	162	no cae	no cae

Modelo 5° orden doble jaula, z p.u. 5%



Modelo 5° orden doble jaula, z p.u. 10%

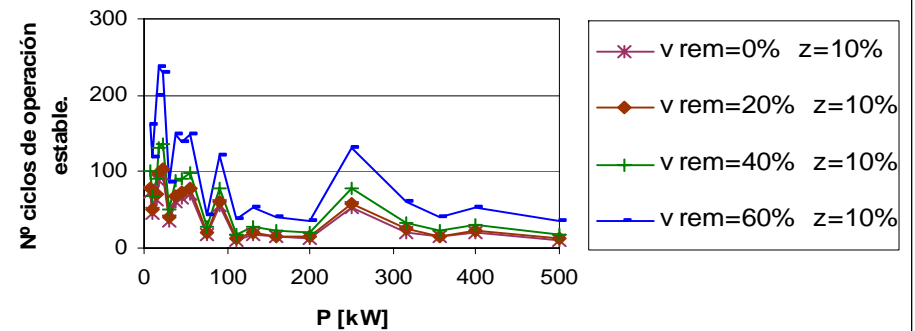


Tabla 2.39. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 3<sup>er</sup> orden de doble jaula.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	99	11	106	13	138	18	243	35	no cae	no cae
400	98	21	108	23	141	31	261	52	no cae	no cae
355	98	14	108	16	141	23	256	40	no cae	no cae
315	98	22	107	24	143	33	285	60	no cae	no cae
250	98	54	109	59	149	79	327	130	no cae	no cae
200	99	12	108	14	146	19	290	35	no cae	no cae
160	99	14	109	16	144	22	277	40	no cae	no cae
132	98	18	109	21	147	28	312	53	no cae	no cae
110	99	10	109	13	143	19	270	38	no cae	no cae
90	98	55	107	60	143	77	285	123	no cae	no cae
75	98	19	107	21	139	27	249	44	no cae	no cae
55	97	71	106	77	141	98	267	150	no cae	no cae
45	97	67	107	72	141	91	260	139	no cae	no cae
37	97	61	107	67	147	88	358	150	no cae	no cae
30	96	36	105	40	138	51	272	86	no cae	no cae
22	98	95	105	104	146	135	366	230	no cae	no cae
18,5	95	89	106	99	153	132	494	236	no cae	no cae
15	94	64	104	71	141	92	331	198	no cae	no cae
11	96	46	106	51	144	67	342	119	no cae	no cae
8	92	73	100	79	133	101	264	162	no cae	no cae

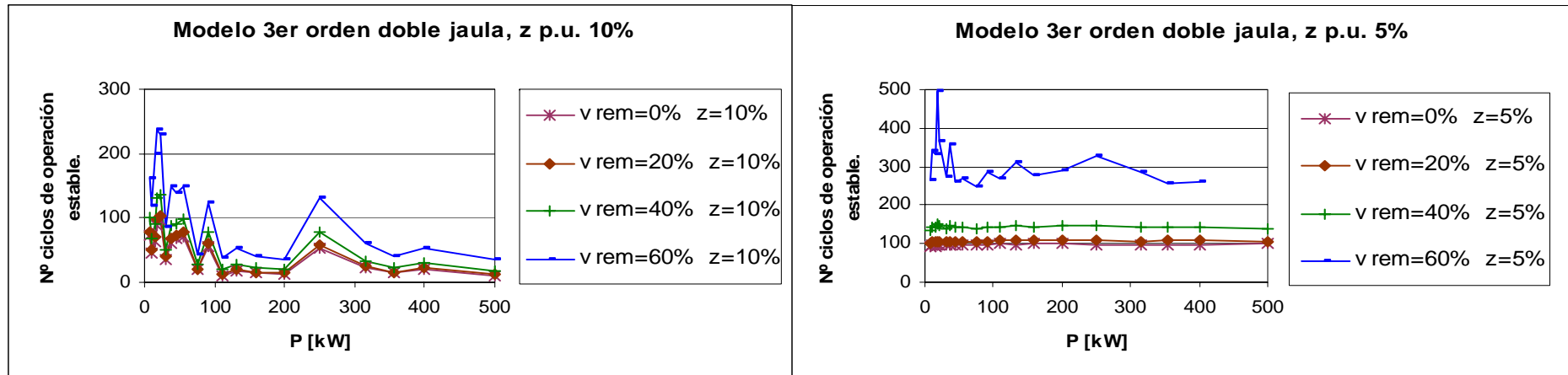


Tabla 2.40. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 1<sup>er</sup> orden de doble jaula.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	99	12	106	13	135	16	230	28	no cae	no cae
400	98	21	107	23	139	29	253	47	no cae	no cae
355	99	15	107	16	138	21	246	35	no cae	no cae
315	99	22	107	24	141	31	272	54	no cae	no cae
250	99	54	108	59	146	76	314	123	no cae	no cae
200	99	12	0	13	142	17	278	29	no cae	no cae
160	99	15	107	16	141	20	266	34	no cae	no cae
132	99	19	108	20	144	26	299	47	no cae	no cae
110	99	11	108	12	138	16	248	28	no cae	no cae
90	98	55	107	60	142	76	279	119	no cae	no cae
75	98	19	106	20	137	26	242	40	no cae	no cae
55	97	71	106	77	139	97	262	147	no cae	no cae
45	98	67	106	72	139	90	255	136	no cae	no cae
37	97	62	107	67	147	87	352	147	no cae	no cae
30	96	36	105	40	138	51	268	83	no cae	no cae
22	98	95	105	104	146	135	363	228	no cae	no cae
18,5	95	90	106	99	153	131	491	235	no cae	no cae
15	94	64	104	71	141	92	328	157	no cae	no cae
11	97	46	106	51	144	67	337	116	no cae	no cae
8	92	73	100	79	133	101	263	161	no cae	no cae

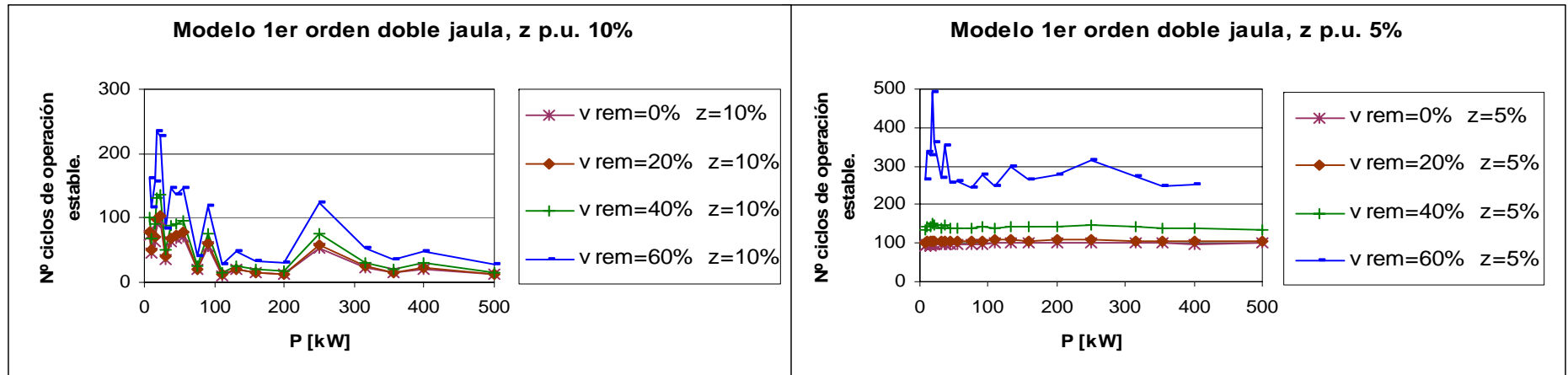


Tabla 2.41. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 5° orden de jaula sencilla.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	14	7	17	10	25	15	61	31	no cae	no cae
400	15	9	19	12	27	17	56	31	no cae	no cae
355	15	8	19	11	25	17	61	32	no cae	no cae
315	18	10	22	13	32	19	87	39	no cae	no cae
250	17	10	21	13	32	19	83	39	no cae	no cae
200	13	7	16	10	24	15	57	29	no cae	no cae
160	14	7	18	11	26	16	58	30	no cae	no cae
132	19	11	23	14	33	20	88	40	no cae	no cae
110	12	6	15	8	24	14	70	32	no cae	no cae
90	22	13	26	16	35	21	75	39	no cae	no cae
75	16	9	19	12	26	16	51	28	no cae	no cae
55	20	12	24	15	32	20	60	33	no cae	no cae
45	15	8	18	11	24	15	46	26	no cae	no cae
37	36	21	42	25	58	34	154	66	no cae	no cae
30	34	19	38	23	51	31	106	54	no cae	no cae
22	48	29	54	33	74	44	171	82	no cae	no cae
18,5	63	36	71	41	98	56	277	108	no cae	no cae
15	61	35	68	39	92	53	207	94	no cae	no cae
11	42	24	48	28	66	38	173	73	no cae	no cae
8	57	34	63	38	83	50	158	84	no cae	no cae

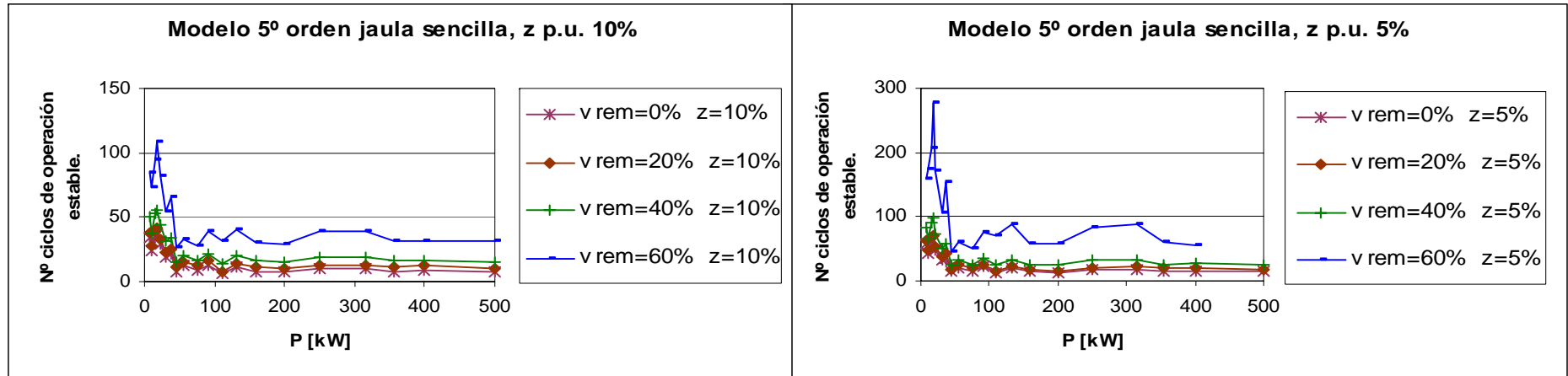


Tabla 2.42. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 3<sup>er</sup> orden de jaula sencilla.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	15	8	18	11	26	16	61	31	no cae	no cae
400	17	11	19	12	27	17	57	31	no cae	no cae
355	17	10	19	12	28	17	61	32	no cae	no cae
315	20	12	22	14	33	20	87	40	no cae	no cae
250	19	11	21	14	32	19	83	39	no cae	no cae
200	15	8	18	10	25	15	57	29	no cae	no cae
160	16	9	19	11	26	16	59	30	no cae	no cae
132	21	12	23	14	34	20	88	40	no cae	no cae
110	13	7	15	9	24	15	70	32	no cae	no cae
90	24	14	26	16	36	22	75	39	no cae	no cae
75	17	10	19	12	27	16	51	28	no cae	no cae
55	22	13	24	15	32	20	60	34	no cae	no cae
45	16	11	18	11	25	15	46	26	no cae	no cae
37	39	23	43	25	59	35	154	66	no cae	no cae
30	35	21	39	24	51	31	106	54	no cae	no cae
22	50	30	55	34	74	44	171	82	no cae	no cae
18,5	66	38	72	42	98	56	277	109	no cae	no cae
15	64	36	70	40	92	53	207	95	no cae	no cae
11	44	25	48	28	66	38	174	73	no cae	no cae
8	59	36	64	39	83	50	158	84	no cae	no cae

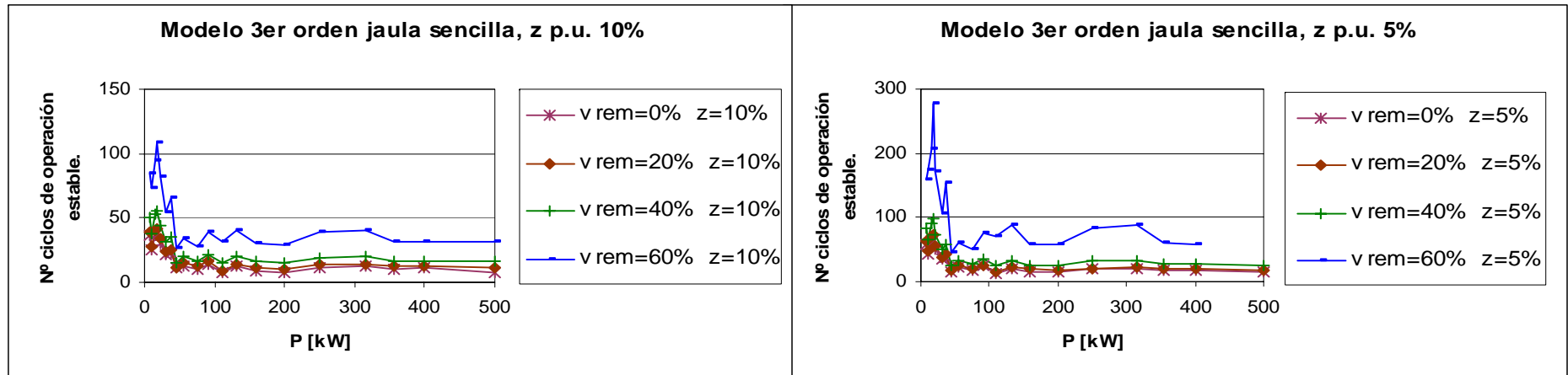


Tabla 2.43. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 1<sup>er</sup> orden de jaula sencilla.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	16	10	17	11	23	14	49	25	no cae	no cae
400	18	16	19	12	25	16	49	26	no cae	no cae
355	18	11	19	12	27	15	52	27	no cae	no cae
315	21	13	22	14	30	18	74	34	no cae	no cae
250	20	12	21	13	29	18	70	32	no cae	no cae
200	16	10	17	11	22	15	46	23	no cae	no cae
160	17	10	18	11	23	16	48	24	no cae	no cae
132	22	13	23	14	31	19	76	33	no cae	no cae
110	14	8	15	10	20	15	48	29	no cae	no cae
90	24	15	26	16	34	21	69	36	no cae	no cae
75	18	11	19	12	25	15	45	25	no cae	no cae
55	22	14	24	15	31	19	56	31	no cae	no cae
45	17	11	18	12	23	14	46	23	no cae	no cae
37	39	23	43	26	57	34	148	63	no cae	no cae
30	36	22	39	24	51	30	103	52	no cae	no cae
22	51	31	55	34	74	44	168	80	no cae	no cae
18,5	66	38	72	42	98	56	273	107	no cae	no cae
15	64	37	70	40	92	53	205	93	no cae	no cae
11	44	26	48	29	65	38	169	71	no cae	no cae
8	60	36	64	39	83	50	157	83	no cae	no cae

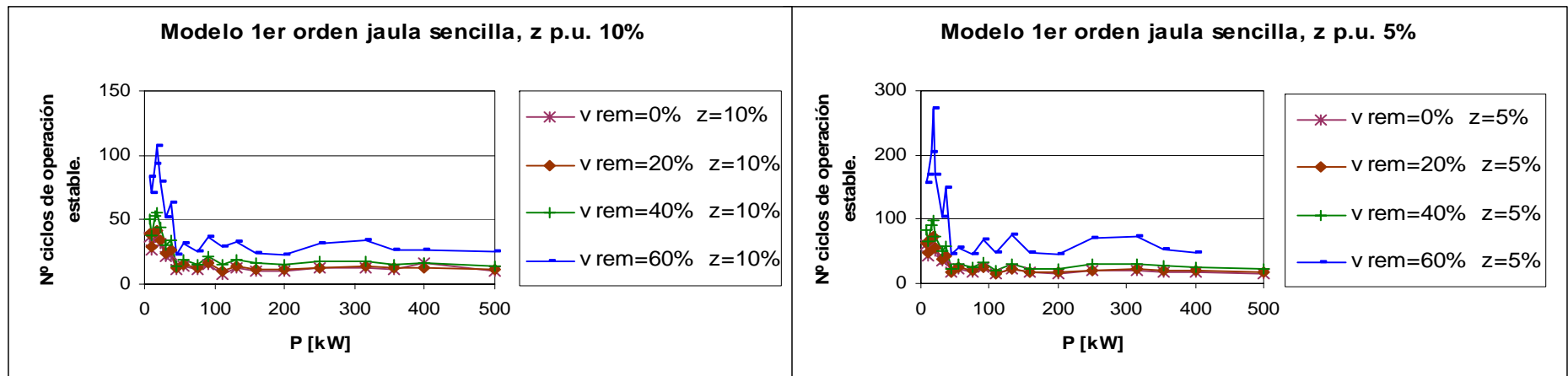




Tabla 2.44. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 7° orden de doble jaula.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	60	6	70	11	90	17	147	30	no cae	281
450	102	15	114	21	146	29	241	47	no cae	437
400	113	20	125	26	162	36	302	66	no cae	no cae
350	113	16	126	21	165	30	303	56	no cae	no cae
300	101	11	113	16	142	23	232	42	no cae	no cae
250	95	14	105	18	133	25	216	42	no cae	no cae
200	92	22	104	28	136	39	295	75	no cae	no cae
150	95	13	105	17	134	24	222	41	no cae	no cae
125	93	23	103	28	133	37	235	65	no cae	no cae
100	107	8	119	14	150	19	243	35	no cae	no cae
75	113	17	124	22	158	30	273	54	no cae	no cae
50	104	28	115	32	147	43	268	76	no cae	no cae
40	112	19	124	24	161	33	282	56	no cae	no cae
30	112	34	124	40	164	54	376	104	no cae	no cae
20	109	109	125	123	183	165	631	298	no cae	no cae
10	111	58	126	67	177	93	no cae	195	no cae	no cae

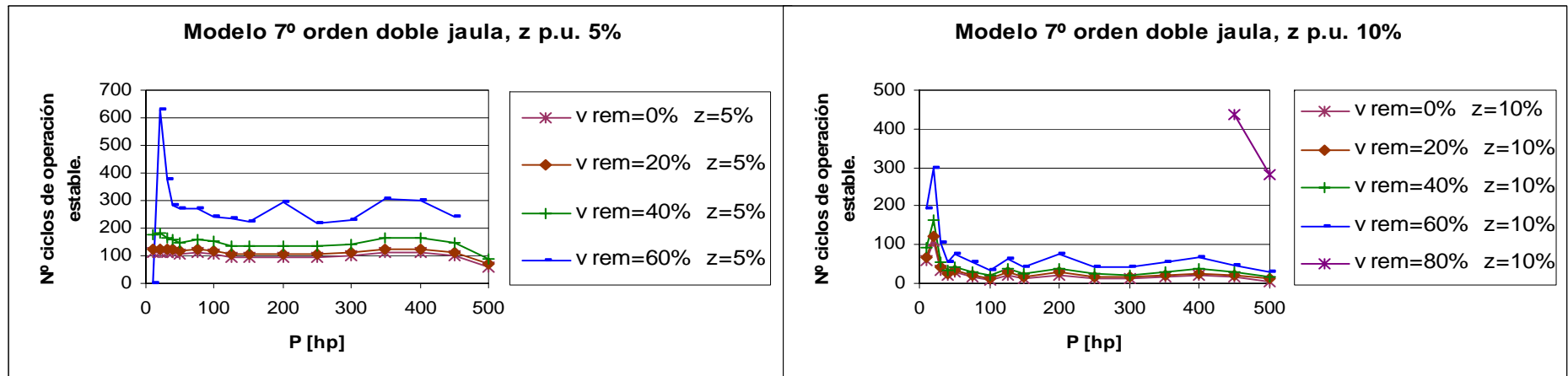


Tabla 2.45. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 5° orden de doble jaula.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	65	9	71	12	90	17	147	30	no cae	273
450	107	20	116	22	147	29	241	47	no cae	414
400	116	24	126	27	162	36	302	66	no cae	no cae
350	117	20	128	22	166	30	303	56	no cae	no cae
300	106	15	115	17	143	23	232	42	no cae	no cae
250	99	17	107	19	134	25	217	42	no cae	no cae
200	96	25	105	29	137	39	295	75	no cae	no cae
150	98	16	107	18	135	24	222	41	no cae	no cae
125	97	26	105	29	133	38	235	65	no cae	no cae
100	115	12	120	15	151	20	243	35	no cae	no cae
75	116	20	126	22	159	30	273	54	no cae	no cae
50	107	30	116	33	148	44	268	76	no cae	no cae
40	116	22	126	25	161	33	282	57	no cae	no cae
30	115	36	125	40	165	55	376	104	no cae	no cae
20	113	112	126	124	184	166	629	298	no cae	no cae
10	113	60	126	68	178	93	no cae	194	no cae	no cae

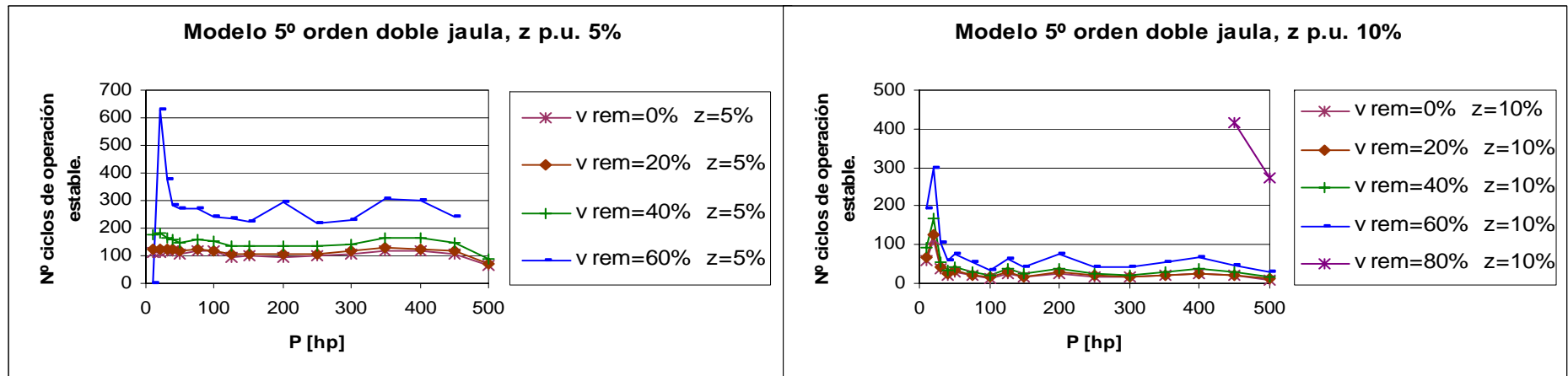


Tabla 2.46. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 3<sup>er</sup> orden de doble jaula.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	65	11	71	13	90	18	146	30	no cae	268
450	107	20	116	23	147	29	241	47	no cae	410
400	116	24	127	27	162	36	302	66	no cae	no cae
350	117	20	128	23	166	31	303	56	no cae	no cae
300	107	15	115	18	143	24	231	42	no cae	no cae
250	99	17	107	19	134	25	216	42	no cae	no cae
200	97	26	105	29	137	39	295	75	no cae	no cae
150	98	16	107	18	135	24	222	41	no cae	no cae
125	97	26	105	29	133	38	235	65	no cae	no cae
100	115	13	120	15	151	20	243	35	no cae	no cae
75	116	20	126	23	159	30	273	54	no cae	no cae
50	107	30	116	33	148	44	268	76	no cae	no cae
40	116	23	126	25	161	33	282	57	no cae	no cae
30	115	36	126	41	165	55	376	104	no cae	no cae
20	113	113	127	125	184	166	629	298	no cae	no cae
10	114	61	126	68	178	93	no cae	194	no cae	no cae

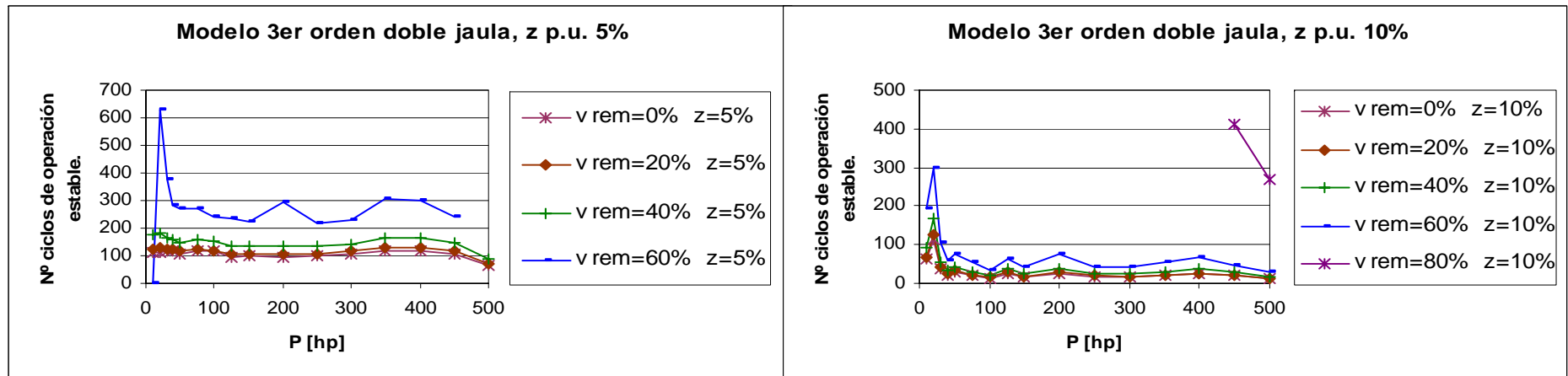


Tabla 2.47. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 1<sup>er</sup> orden de doble jaula.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	65	11	70	12	86	15	135	24	no cae	173
450	107	20	115	22	144	27	233	43	no cae	332
400	116	24	126	27	160	35	293	62	no cae	no cae
350	117	20	127	22	163	29	291	50	no cae	no cae
300	107	16	114	17	140	22	222	37	no cae	no cae
250	99	17	106	19	131	24	209	38	no cae	no cae
200	97	26	105	29	135	38	283	71	no cae	no cae
150	99	16	106	18	132	22	213	36	no cae	no cae
125	97	26	104	28	132	37	229	62	no cae	no cae
100	115	13	119	14	148	18	232	29	no cae	no cae
75	117	21	125	22	157	29	265	50	no cae	no cae
50	107	30	115	33	146	43	263	74	no cae	no cae
40	116	23	125	25	160	32	276	53	no cae	no cae
30	115	37	125	40	164	54	369	101	no cae	no cae
20	113	113	126	125	183	166	625	296	no cae	no cae
10	114	61	126	68	177	93	no cae	193	no cae	no cae

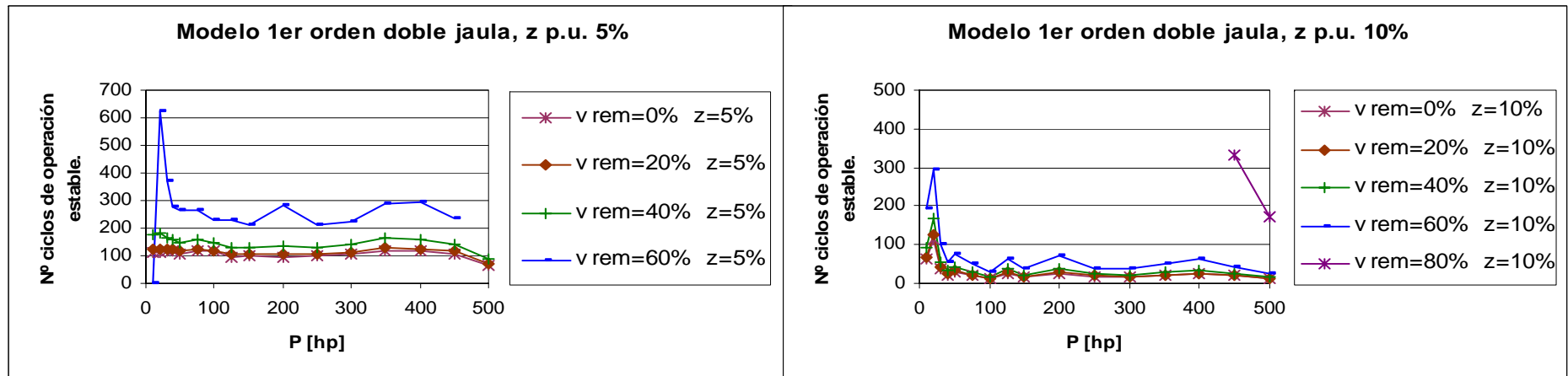


Tabla 2.48. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 5º orden de jaula sencilla.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	9	6	13	8	20	11	41	23	no cae	320
450	15	8	19	12	26	16	51	29	no cae	391
400	27	16	32	19	45	27	113	51	no cae	no cae
350	20	11	24	14	34	21	87	41	no cae	no cae
300	19	11	23	14	32	20	70	36	no cae	no cae
250	16	9	20	12	27	17	52	29	no cae	no cae
200	32	18	37	22	53	31	163	63	no cae	no cae
150	15	7	18	10	25	15	51	28	no cae	no cae
125	28	16	32	20	44	27	93	48	no cae	no cae
100	15	8	18	11	26	16	54	29	no cae	no cae
75	26	15	30	18	41	25	95	46	no cae	no cae
50	37	22	42	25	57	34	126	61	no cae	no cae
40	26	15	30	18	41	25	83	44	no cae	no cae
30	49	28	56	32	77	45	229	87	no cae	no cae
20	75	43	85	49	118	67	371	132	no cae	no cae
10	79	44	89	51	126	71	2420	155	no cae	no cae

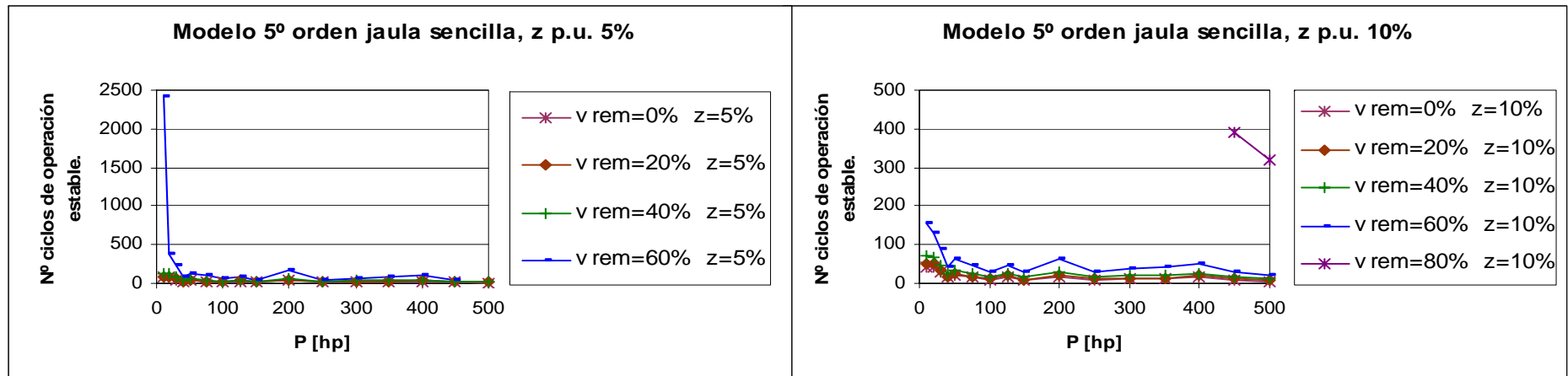


Tabla 2.49. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 3<sup>er</sup> orden de jaula sencilla.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	11	7	14	8	20	12	41	23	no cae	304
450	17	10	20	12	27	17	51	29	no cae	364
400	29	17	33	20	45	27	113	52	no cae	no cae
350	22	13	25	15	35	21	87	41	no cae	no cae
300	21	12	24	14	32	20	70	36	no cae	no cae
250	18	10	20	12	27	17	52	30	no cae	no cae
200	34	20	38	23	53	31	163	63	no cae	no cae
150	16	9	19	11	25	16	51	28	no cae	no cae
125	29	18	33	20	44	27	93	48	no cae	no cae
100	16	9	19	11	26	16	54	29	no cae	no cae
75	27	16	31	18	42	25	95	46	no cae	no cae
50	39	23	43	26	58	34	126	61	no cae	no cae
40	28	17	31	19	41	25	84	44	no cae	no cae
30	51	29	57	33	78	45	229	87	no cae	no cae
20	78	45	86	50	118	67	370	132	no cae	no cae
10	81	46	90	62	127	72	2014	155	no cae	no cae

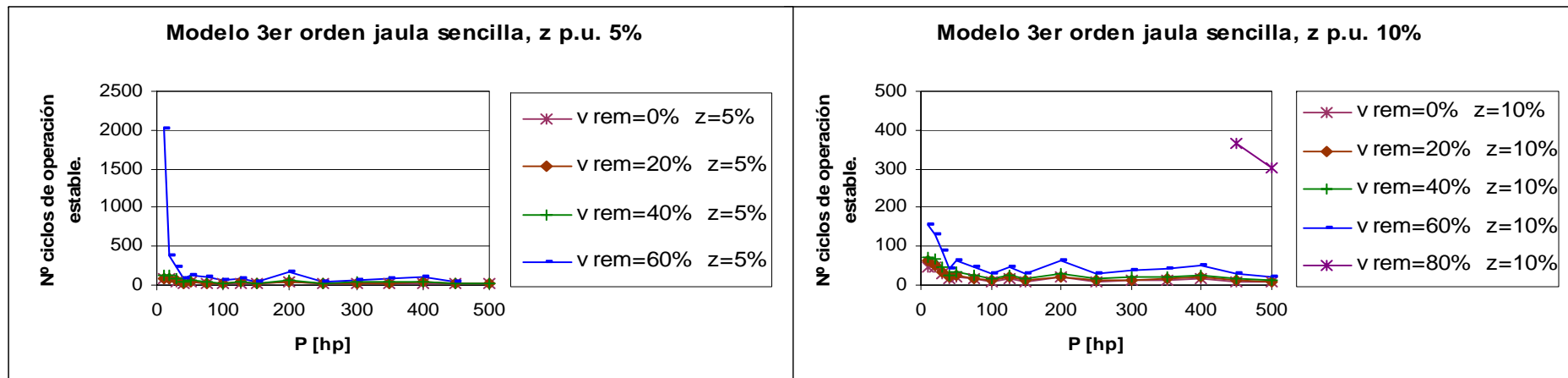


Tabla 2.50. N° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la tensión remanente del hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor, con el modelo de 1<sup>er</sup> orden de jaula sencilla.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	12	8	13	9	17	11	30	17	no cae	189
450	18	11	19	12	24	15	44	25	no cae	285
400	30	18	32	20	44	26	104	47	no cae	no cae
350	22	14	24	15	32	19	75	35	no cae	no cae
300	21	13	23	14	30	18	61	32	no cae	no cae
250	18	12	20	12	25	16	46	25	no cae	no cae
200	31	21	38	23	52	30	152	58	no cae	no cae
150	17	10	18	11	24	14	43	23	no cae	no cae
125	29	19	33	20	43	26	88	45	no cae	no cae
100	17	11	19	12	24	15	46	24	no cae	no cae
75	28	17	30	18	40	24	88	42	no cae	no cae
50	40	24	43	26	57	33	122	59	no cae	no cae
40	28	17	31	19	40	24	78	41	no cae	no cae
30	52	30	57	33	77	44	223	85	no cae	no cae
20	78	45	86	50	118	67	366	130	no cae	no cae
10	82	47	90	62	126	71	2000	152	no cae	no cae

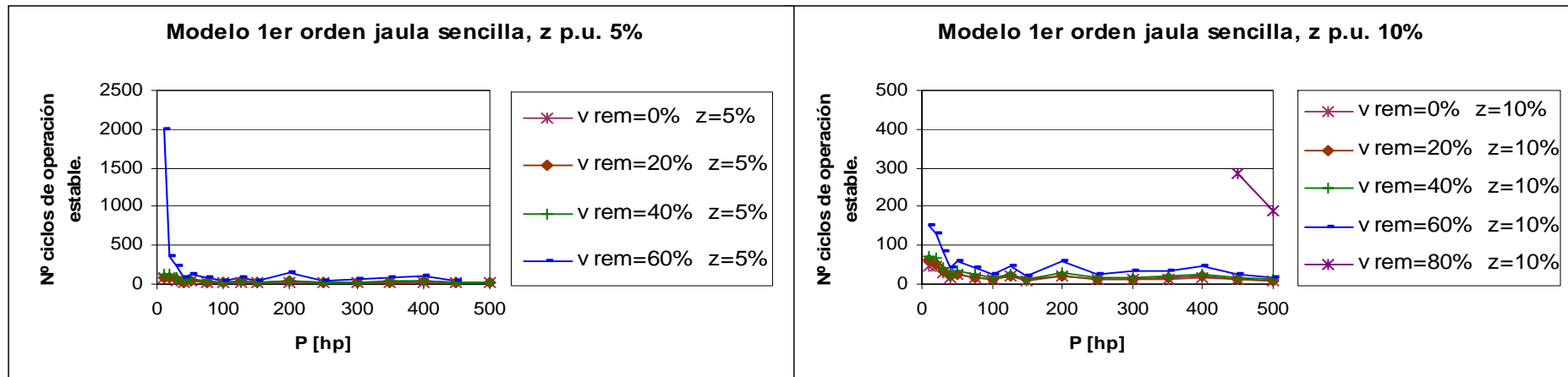


Tabla 2.51. % error relativo del modelo de 5° orden de doble jaula respecto del de 7° orden doble jaula en el n° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	-7,61	-100,00	-0,95	-8,33	-0,73	0,00	0,00	0,00	--	--
400	-5,38	-23,53	-0,94	-4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
355	-5,38	-55,56	-1,89	-6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
315	-5,38	-23,53	0,00	-4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
250	-5,38	-8,16	-1,87	0,00	0,00	-1,28	0,00	0,76	--	--
200	-7,69	-140,00	-1,87	-16,67	-0,69	-5,56	0,00	0,00	--	--
160	-6,52	-75,00	-0,93	-6,67	-0,70	-4,76	0,00	0,00	--	--
132	-6,52	-50,00	-1,87	-10,53	-0,68	-3,70	0,00	0,00	--	--
110	-7,61	-100,00	-1,87	-18,18	-0,70	0,00	0,00	-2,63	--	--
90	-4,30	-5,77	-0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
75	-5,38	-28,57	-1,90	-5,00	-0,72	-3,85	0,00	0,00	--	--
55	-4,30	-4,41	-0,95	0,00	-0,71	0,00	0,00	0,66	--	--
45	-4,30	-4,76	-1,90	0,00	-0,71	0,00	-0,38	0,00	--	--
37	-4,30	-5,17	-0,94	0,00	0,00	2,22	0,00	1,32	--	--
30	-3,23	-9,09	-0,96	-2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
22	-6,52	-3,26	-0,96	-0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
18,5	-3,26	-2,30	-0,95	-1,02	0,00	0,00	0,00	0,42	--	--
15	-2,17	-3,23	-1,96	0,00	0,00	0,00	-0,30	0,00	--	--
11	-3,23	-6,98	-0,95	-2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
8	-2,22	-2,82	-1,01	0,00	-0,76	0,00	0,00	0,61	--	--

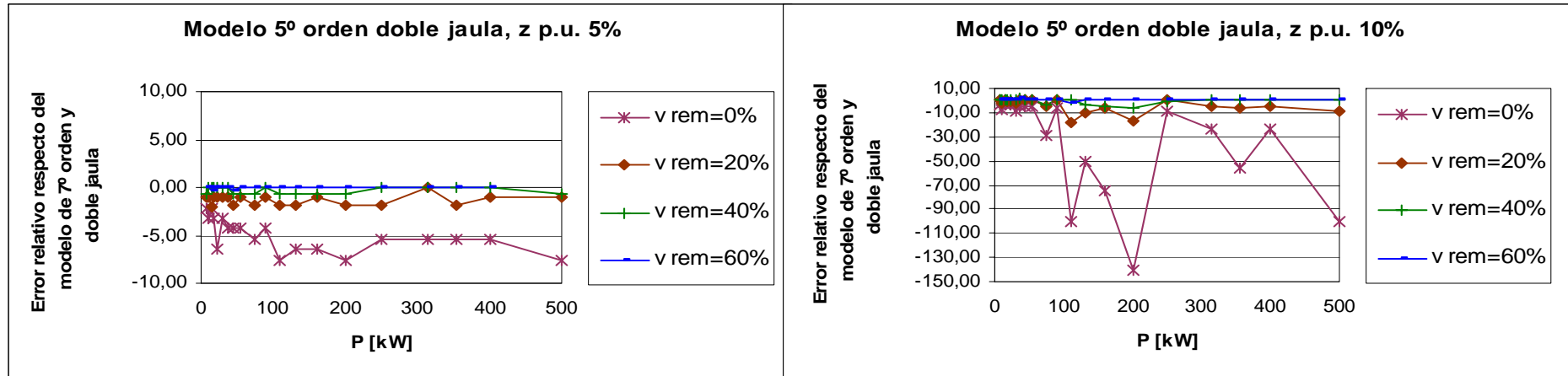




Tabla 2.52. % error relativo del modelo de 3<sup>er</sup> orden de doble jaula respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	-7,61	-120,00	-0,95	-8,33	-0,73	0,00	0,00	0,00	--	--
400	-5,38	-23,53	-1,89	-4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
355	-5,38	-55,56	-1,89	-6,67	-0,71	-4,55	0,00	0,00	--	--
315	-5,38	-29,41	0,00	-4,35	0,00	0,00	0,00	1,64	--	--
250	-5,38	-10,20	-1,87	0,00	0,00	-1,28	0,30	0,76	--	--
200	-8,79	-140,00	-0,93	-16,67	-0,69	-5,56	0,00	0,00	--	--
160	-7,61	-75,00	-1,87	-6,67	-0,70	-4,76	0,00	0,00	--	--
132	-6,52	-50,00	-1,87	-10,53	-0,68	-3,70	0,00	0,00	--	--
110	-7,61	-100,00	-1,87	-18,18	-0,70	-5,56	0,00	0,00	--	--
90	-5,38	-5,77	-0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,82	--	--
75	-5,38	-35,71	-1,90	-5,00	-0,72	-3,85	0,00	0,00	--	--
55	-4,30	-4,41	-0,95	0,00	-0,71	0,00	0,00	0,66	--	--
45	-4,30	-6,35	-1,90	0,00	-0,71	0,00	0,00	0,00	--	--
37	-4,30	-5,17	-0,94	0,00	0,00	2,22	0,00	1,32	--	--
30	-3,23	-9,09	-0,96	-2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
22	-6,52	-3,26	-0,96	-0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
18,5	-3,26	-2,30	-0,95	-1,02	0,00	0,00	0,20	0,42	--	--
15	-2,17	-3,23	-1,96	-1,43	0,00	0,00	-0,30	0,00	--	--
11	-3,23	-6,98	-0,95	-2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
8	-2,22	-2,82	-1,01	0,00	-0,76	0,00	0,00	0,61	--	--

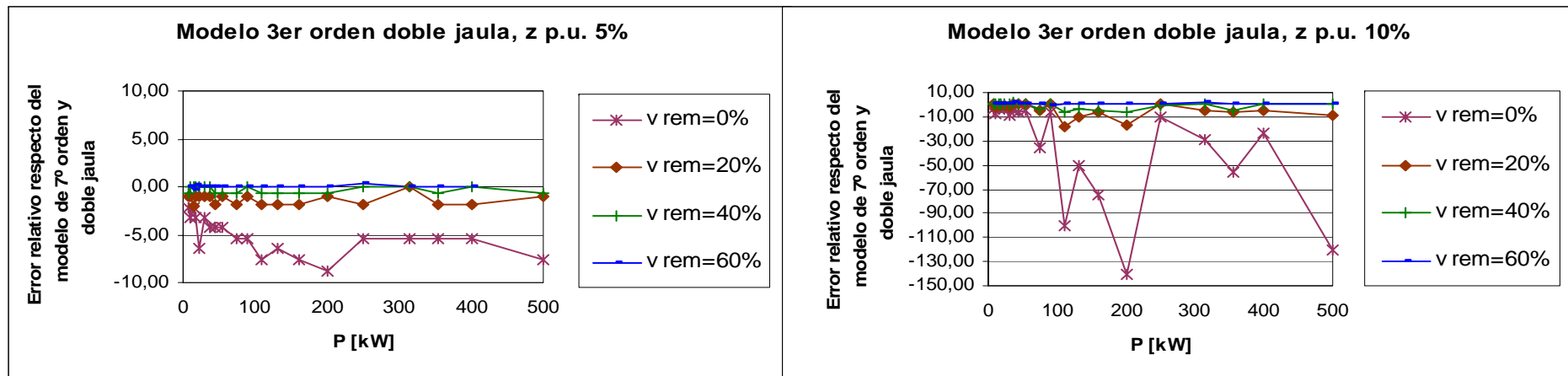


Tabla 2.53. % error relativo del modelo de 1<sup>er</sup> orden de doble jaula respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	-7,61	-140,00	-0,95	-8,33	1,46	11,11	5,35	20,00	--	--
400	-5,38	-23,53	-0,94	-4,55	1,42	6,45	3,07	9,62	--	--
355	-6,45	-66,67	-0,94	-6,67	1,43	4,55	3,91	12,50	--	--
315	-6,45	-29,41	0,00	-4,35	1,40	6,06	4,56	11,48	--	--
250	-6,45	-10,20	-0,93	0,00	2,01	2,56	4,27	6,11	--	--
200	-8,79	-140,00	-0,93	-8,33	2,07	5,56	4,14	17,14	--	--
160	-7,61	-87,50	0,00	-6,67	1,40	4,76	3,97	15,00	--	--
132	-7,61	-58,33	-0,93	-5,26	1,37	3,70	4,17	11,32	--	--
110	-7,61	-120,00	-0,93	-9,09	2,82	11,11	8,15	26,32	--	--
90	-5,38	-5,77	-0,94	0,00	0,70	1,30	2,11	2,46	--	--
75	-5,38	-35,71	-0,95	0,00	0,72	0,00	2,81	9,09	--	--
55	-4,30	-4,41	-0,95	0,00	0,71	1,02	1,87	2,65	--	--
45	-5,38	-6,35	-0,95	0,00	0,71	1,10	1,92	2,16	--	--
37	-4,30	-6,90	-0,94	0,00	0,00	3,33	1,68	3,29	--	--
30	-3,23	-9,09	-0,96	-2,56	0,00	0,00	1,47	3,49	--	--
22	-6,52	-3,26	-0,96	-0,97	0,00	0,00	0,82	0,87	--	--
18,5	-3,26	-3,45	-0,95	-1,02	0,00	0,76	0,81	0,84	--	--
15	-2,17	-3,23	-1,96	-1,43	0,00	0,00	0,61	20,71	--	--
11	-4,30	-6,98	-0,95	-2,00	0,00	0,00	1,46	2,52	--	--
8	-2,22	-2,82	-1,01	0,00	-0,76	0,00	0,38	1,23	--	--

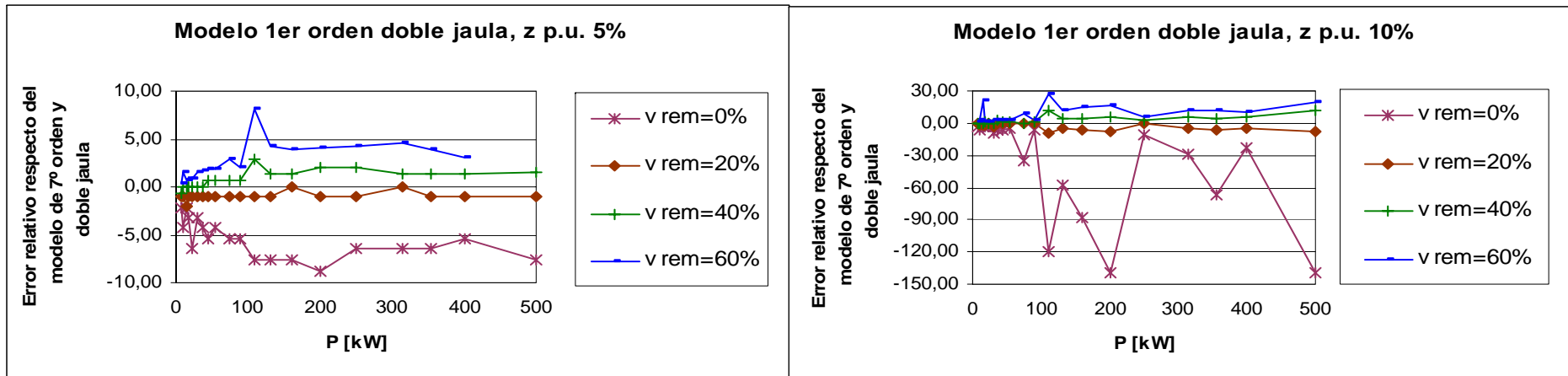


Tabla 2.54. % error relativo del modelo de 5° orden de jaula sencilla respecto del de 7° orden doble jaula en el n° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	84,78	-40,00	83,81	16,67	81,75	16,67	74,90	11,43	--	--
400	83,87	47,06	82,08	45,45	80,85	45,16	78,54	40,38	--	--
355	83,87	11,11	82,08	26,67	82,14	22,73	76,17	20,00	--	--
315	80,65	41,18	79,44	43,48	77,62	42,42	69,47	36,07	--	--
250	81,72	79,59	80,37	77,97	78,52	75,64	74,70	70,23	--	--
200	85,71	-40,00	85,05	16,67	83,45	16,67	80,34	17,14	--	--
160	84,78	12,50	83,18	26,67	81,82	23,81	79,06	25,00	--	--
132	79,35	8,33	78,50	26,32	77,40	25,93	71,79	24,53	--	--
110	86,96	-20,00	85,98	27,27	83,10	22,22	74,07	15,79	--	--
90	76,34	75,00	75,47	73,33	75,52	72,73	73,68	68,03	--	--
75	82,80	35,71	81,90	40,00	81,16	38,46	79,52	36,36	--	--
55	78,49	82,35	77,14	80,52	77,14	79,59	77,53	78,15	--	--
45	83,87	87,30	82,86	84,72	82,86	83,52	82,31	81,29	--	--
37	61,29	63,79	60,38	62,69	60,54	62,22	56,98	56,58	--	--
30	63,44	42,42	63,46	41,03	63,04	39,22	61,03	37,21	--	--
22	47,83	68,48	48,08	67,96	49,32	67,41	53,28	64,35	--	--
18,5	31,52	58,62	32,38	58,16	35,95	57,58	44,04	54,43	--	--
15	33,70	43,55	33,33	44,29	34,75	42,39	37,27	52,53	--	--
11	54,84	44,19	54,29	44,00	54,17	43,28	49,42	38,66	--	--
8	36,67	52,11	36,36	51,90	37,12	50,50	40,15	48,47	--	--

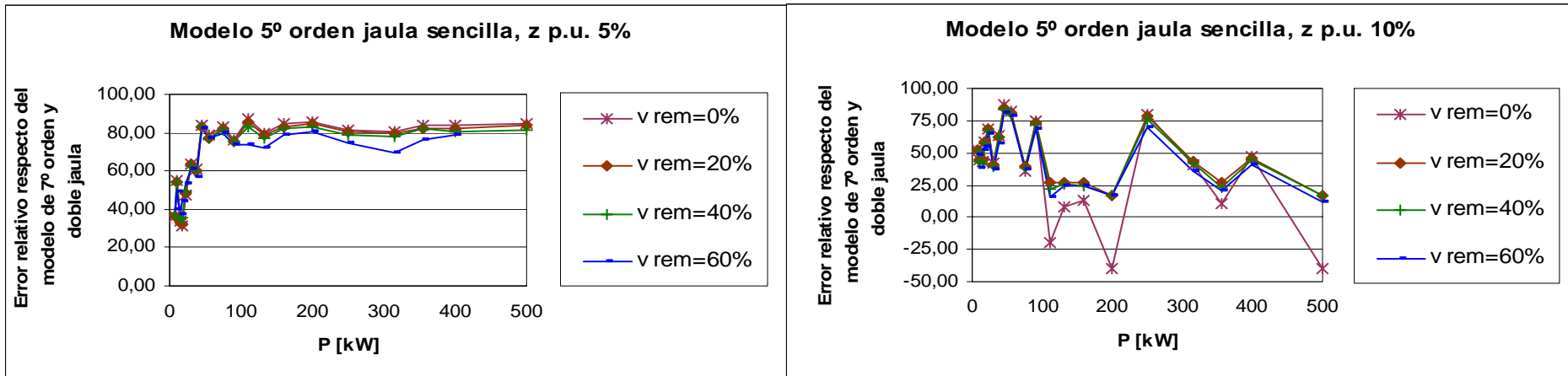


Tabla 2.55. % error relativo del modelo de 3<sup>er</sup> orden de jaula sencilla respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	83,70	-60,00	82,86	8,33	81,02	11,11	74,90	11,43	--	--
400	81,72	35,29	82,08	45,45	80,85	45,16	78,16	40,38	--	--
355	81,72	-11,11	82,08	20,00	80,00	22,73	76,17	20,00	--	--
315	78,49	29,41	79,44	39,13	76,92	39,39	69,47	34,43	--	--
250	79,57	77,55	80,37	76,27	78,52	75,64	74,70	70,23	--	--
200	83,52	-60,00	83,18	16,67	82,76	16,67	80,34	17,14	--	--
160	82,61	-12,50	82,24	26,67	81,82	23,81	78,70	25,00	--	--
132	77,17	0,00	78,50	26,32	76,71	25,93	71,79	24,53	--	--
110	85,87	-40,00	85,98	18,18	83,10	16,67	74,07	15,79	--	--
90	74,19	73,08	75,47	73,33	74,83	71,43	73,68	68,03	--	--
75	81,72	28,57	81,90	40,00	80,43	38,46	79,52	36,36	--	--
55	76,34	80,88	77,14	80,52	77,14	79,59	77,53	77,48	--	--
45	82,80	82,54	82,86	84,72	82,14	83,52	82,31	81,29	--	--
37	58,06	60,34	59,43	62,69	59,86	61,11	56,98	56,58	--	--
30	62,37	36,36	62,50	38,46	63,04	39,22	61,03	37,21	--	--
22	45,65	67,39	47,12	66,99	49,32	67,41	53,28	64,35	--	--
18,5	28,26	56,32	31,43	57,14	35,95	57,58	44,04	54,01	--	--
15	30,43	41,94	31,37	42,86	34,75	42,39	37,27	52,02	--	--
11	52,69	41,86	54,29	44,00	54,17	43,28	49,12	38,66	--	--
8	34,44	49,30	35,35	50,63	37,12	50,50	40,15	48,47	--	--

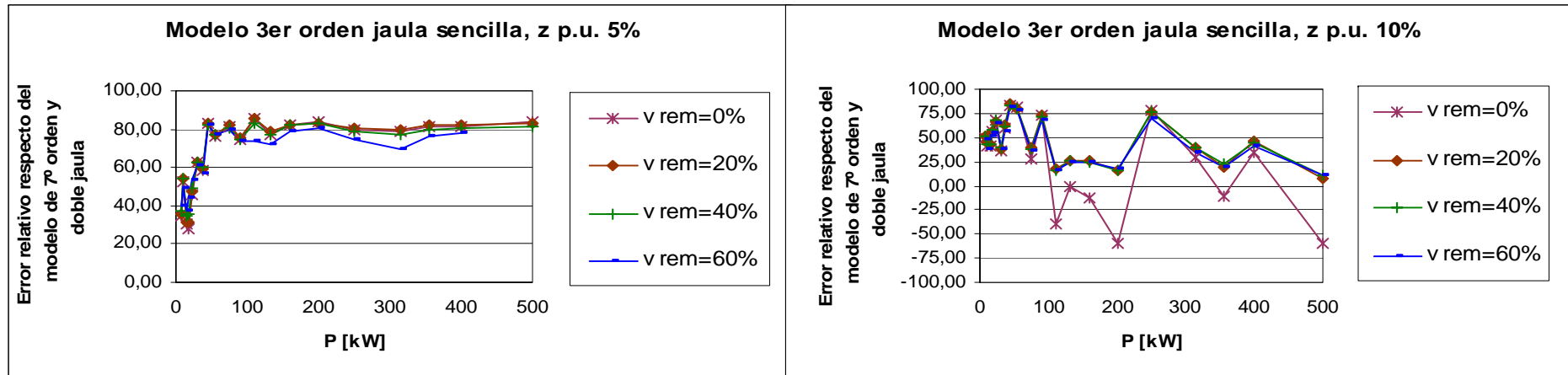


Tabla 2.56. % error relativo del modelo de 1<sup>er</sup> orden de jaula sencilla respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [kW]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	82,61	-100,00	83,81	8,33	83,21	22,22	79,84	28,57	--	--
400	80,65	5,88	82,08	45,45	82,27	48,39	81,23	50,00	--	--
355	80,65	-22,22	82,08	20,00	80,71	31,82	79,69	32,50	--	--
315	77,42	23,53	79,44	39,13	79,02	45,45	74,04	44,26	--	--
250	78,49	75,51	80,37	77,97	80,54	76,92	78,66	75,57	--	--
200	82,42	-100,00	84,11	8,33	84,83	16,67	84,14	34,29	--	--
160	81,52	-25,00	83,18	26,67	83,92	23,81	82,67	40,00	--	--
132	76,09	-8,33	78,50	26,32	78,77	29,63	75,64	37,74	--	--
110	84,78	-60,00	85,98	9,09	85,92	16,67	82,22	23,68	--	--
90	74,19	71,15	75,47	73,33	76,22	72,73	75,79	70,49	--	--
75	80,65	21,43	81,90	40,00	81,88	42,31	81,93	43,18	--	--
55	76,34	79,41	77,14	80,52	77,86	80,61	79,03	79,47	--	--
45	81,72	82,54	82,86	83,33	83,57	84,62	82,31	83,45	--	--
37	58,06	60,34	59,43	61,19	61,22	62,22	58,66	58,55	--	--
30	61,29	33,33	62,50	38,46	63,04	41,18	62,13	39,53	--	--
22	44,57	66,30	47,12	66,99	49,32	67,41	54,10	65,22	--	--
18,5	28,26	56,32	31,43	57,14	35,95	57,58	44,85	54,85	--	--
15	30,43	40,32	31,37	42,86	34,75	42,39	37,88	53,03	--	--
11	52,69	39,53	54,29	42,00	54,86	43,28	50,58	40,34	--	--
8	33,33	49,30	35,35	50,63	37,12	50,50	40,53	49,08	--	--

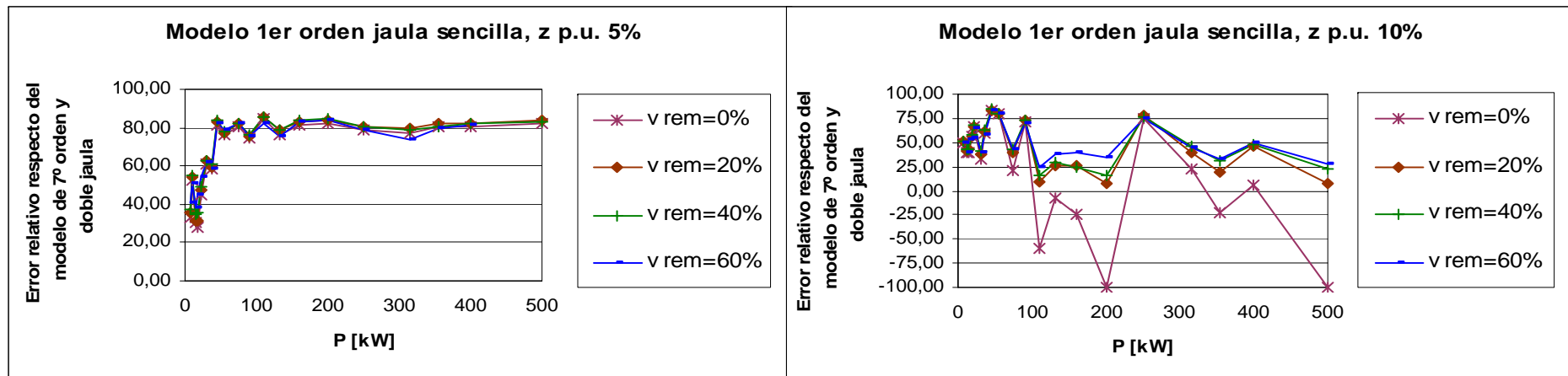


Tabla 2.57. % error relativo del modelo de 5° orden de doble jaula respecto del de 7° orden doble jaula en el n° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	-8,33	-50,00	-1,43	-9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	--	2,85
450	-4,90	-33,33	-1,75	-4,76	-0,68	0,00	0,00	0,00	--	5,26
400	-2,65	-20,00	-0,80	-3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
350	-3,54	-25,00	-1,59	-4,76	-0,61	0,00	0,00	0,00	--	--
300	-4,95	-36,36	-1,77	-6,25	-0,70	0,00	0,00	0,00	--	--
250	-4,21	-21,43	-1,90	-5,56	-0,75	0,00	-0,46	0,00	--	--
200	-4,35	-13,64	-0,96	-3,57	-0,74	0,00	0,00	0,00	--	--
150	-3,16	-23,08	-1,90	-5,88	-0,75	0,00	0,00	0,00	--	--
125	-4,30	-13,04	-1,94	-3,57	0,00	-2,70	0,00	0,00	--	--
100	-7,48	-50,00	-0,84	-7,14	-0,67	-5,26	0,00	0,00	--	--
75	-2,65	-17,65	-1,61	0,00	-0,63	0,00	0,00	0,00	--	--
50	-2,88	-7,14	-0,87	-3,13	-0,68	-2,33	0,00	0,00	--	--
40	-3,57	-15,79	-1,61	-4,17	0,00	0,00	0,00	-1,79	--	--
30	-2,68	-5,88	-0,81	0,00	-0,61	-1,85	0,00	0,00	--	--
20	-3,67	-2,75	-0,80	-0,81	-0,55	-0,61	0,32	0,00	--	--
10	-1,80	-3,45	0,00	-1,49	-0,56	0,00	--	0,51	--	--

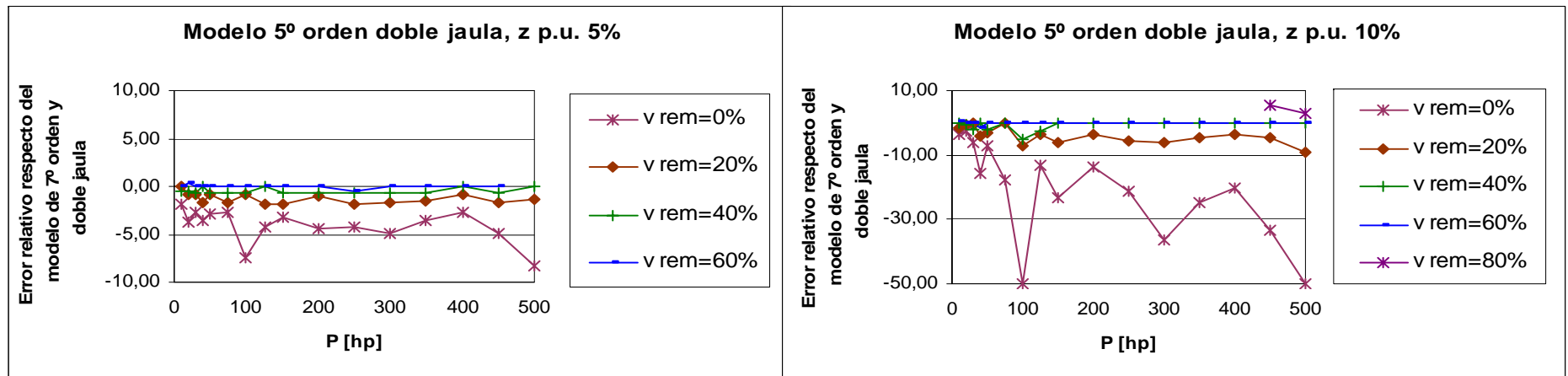


Tabla 2.58. % error relativo del modelo de 3<sup>er</sup> orden de doble jaula respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	-8,33	-83,33	-1,43	-18,18	0,00	-5,88	0,68	0,00	--	4,63
450	-4,90	-33,33	-1,75	-9,52	-0,68	0,00	0,00	0,00	--	6,18
400	-2,65	-20,00	-1,60	-3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
350	-3,54	-25,00	-1,59	-9,52	-0,61	-3,33	0,00	0,00	--	--
300	-5,94	-36,36	-1,77	-12,50	-0,70	-4,35	0,43	0,00	--	--
250	-4,21	-21,43	-1,90	-5,56	-0,75	0,00	0,00	0,00	--	--
200	-5,43	-18,18	-0,96	-3,57	-0,74	0,00	0,00	0,00	--	--
150	-3,16	-23,08	-1,90	-5,88	-0,75	0,00	0,00	0,00	--	--
125	-4,30	-13,04	-1,94	-3,57	0,00	-2,70	0,00	0,00	--	--
100	-7,48	-62,50	-0,84	-7,14	-0,67	-5,26	0,00	0,00	--	--
75	-2,65	-17,65	-1,61	-4,55	-0,63	0,00	0,00	0,00	--	--
50	-2,88	-7,14	-0,87	-3,13	-0,68	-2,33	0,00	0,00	--	--
40	-3,57	-21,05	-1,61	-4,17	0,00	0,00	0,00	-1,79	--	--
30	-2,68	-5,88	-1,61	-2,50	-0,61	-1,85	0,00	0,00	--	--
20	-3,67	-3,67	-1,60	-1,63	-0,55	-0,61	0,32	0,00	--	--
10	-2,70	-5,17	0,00	-1,49	-0,56	0,00	--	0,51	--	--

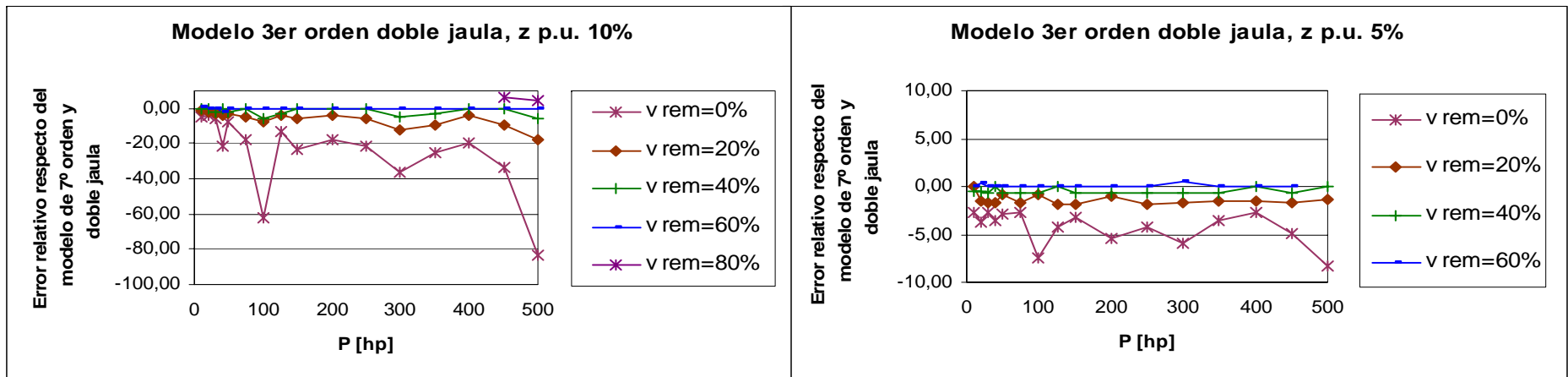


Tabla 2.59. % error relativo del modelo de 1<sup>er</sup> orden de doble jaula respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	-8,33	-83,33	0,00	-9,09	4,44	11,76	8,16	20,00	--	38,43
450	-4,90	-33,33	-0,88	-4,76	1,37	6,90	3,32	8,51	--	24,03
400	-2,65	-20,00	-0,80	-3,85	1,23	2,78	2,98	6,06	--	--
350	-3,54	-25,00	-0,79	-4,76	1,21	3,33	3,96	10,71	--	--
300	-5,94	-45,45	-0,88	-6,25	1,41	4,35	4,31	11,90	--	--
250	-4,21	-21,43	-0,95	-5,56	1,50	4,00	3,24	9,52	--	--
200	-5,43	-18,18	-0,96	-3,57	0,74	2,56	4,07	5,33	--	--
150	-4,21	-23,08	-0,95	-5,88	1,49	8,33	4,05	12,20	--	--
125	-4,30	-13,04	-0,97	0,00	0,75	0,00	2,55	4,62	--	--
100	-7,48	-62,50	0,00	0,00	1,33	5,26	4,53	17,14	--	--
75	-3,54	-23,53	-0,81	0,00	0,63	3,33	2,93	7,41	--	--
50	-2,88	-7,14	0,00	-3,13	0,68	0,00	1,87	2,63	--	--
40	-3,57	-21,05	-0,81	-4,17	0,62	3,03	2,13	5,36	--	--
30	-2,68	-8,82	-0,81	0,00	0,00	0,00	1,86	2,88	--	--
20	-3,67	-3,67	-0,80	-1,63	0,00	-0,61	0,95	0,67	--	--
10	-2,70	-5,17	0,00	-1,49	0,00	0,00	--	1,03	--	--

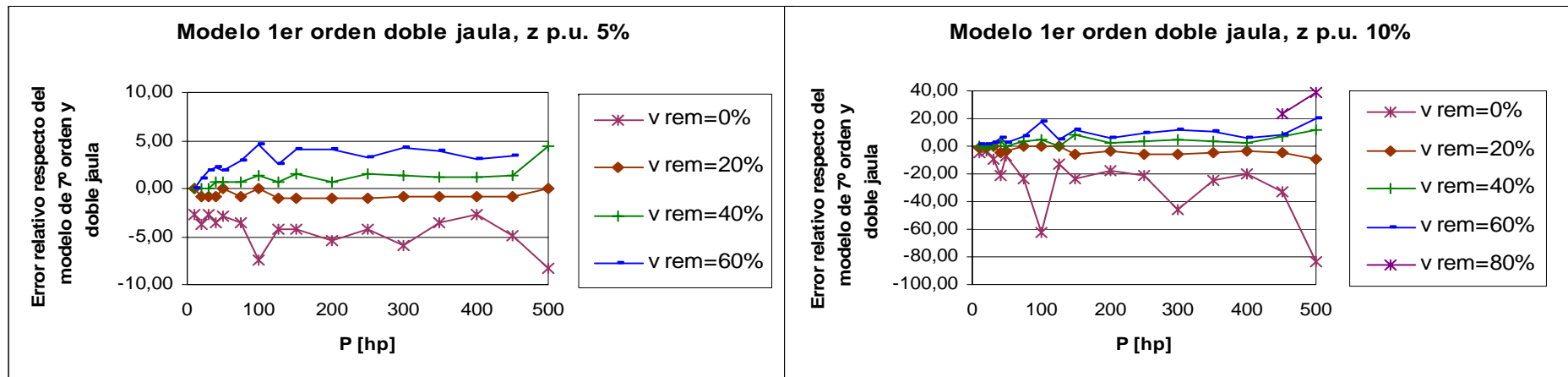




Tabla 2.60. % error relativo del modelo de 5° orden de jaula sencilla respecto del de 7° orden doble jaula en el n° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	85,00	0,00	81,43	27,27	77,78	35,29	72,11	23,33	--	-13,88
450	85,29	46,67	83,33	42,86	82,19	44,83	78,84	38,30	--	10,53
400	76,11	20,00	74,40	26,92	72,22	25,00	62,58	22,73	--	--
350	82,30	31,25	80,95	33,33	79,39	30,00	71,29	26,79	--	--
300	81,19	0,00	79,65	12,50	77,46	13,04	69,83	14,29	--	--
250	83,16	35,71	80,95	33,33	79,70	32,00	75,93	30,95	--	--
200	65,22	18,18	64,42	21,43	61,03	20,51	44,75	16,00	--	--
150	84,21	46,15	82,86	41,18	81,34	37,50	77,03	31,71	--	--
125	69,89	30,43	68,93	28,57	66,92	27,03	60,43	26,15	--	--
100	85,98	0,00	84,87	21,43	82,67	15,79	77,78	17,14	--	--
75	76,99	11,76	75,81	18,18	74,05	16,67	65,20	14,81	--	--
50	64,42	21,43	63,48	21,88	61,22	20,93	52,99	19,74	--	--
40	76,79	21,05	75,81	25,00	74,53	24,24	70,57	21,43	--	--
30	56,25	17,65	54,84	20,00	53,05	16,67	39,10	16,35	--	--
20	31,19	60,55	32,00	60,16	35,52	59,39	41,20	55,70	--	--
10	28,83	24,14	29,37	23,88	28,81	23,66	--	20,51	--	--

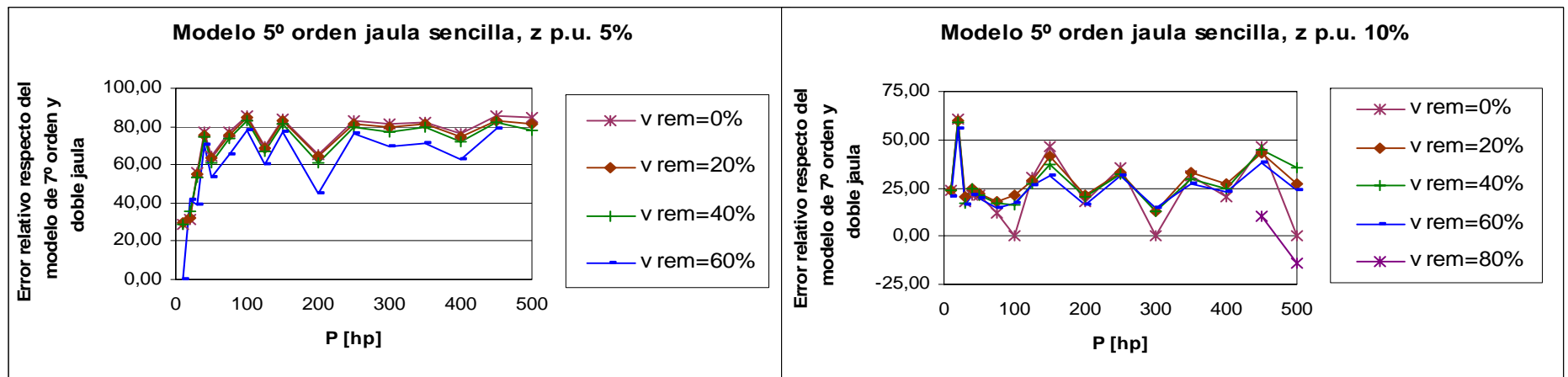


Tabla 2.61. % error relativo del modelo de 3<sup>er</sup> orden de jaula sencilla respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	81,67	-16,67	80,00	27,27	77,78	29,41	72,11	23,33	--	-8,19
450	83,33	33,33	82,46	42,86	81,51	41,38	78,84	38,30	--	16,70
400	74,34	15,00	73,60	23,08	72,22	25,00	62,58	21,21	--	--
350	80,53	18,75	80,16	28,57	78,79	30,00	71,29	26,79	--	--
300	79,21	-9,09	78,76	12,50	77,46	13,04	69,83	14,29	--	--
250	81,05	28,57	80,95	33,33	79,70	32,00	75,93	28,57	--	--
200	63,04	9,09	63,46	17,86	61,03	20,51	44,75	16,00	--	--
150	83,16	30,77	81,90	35,29	81,34	33,33	77,03	31,71	--	--
125	68,82	21,74	67,96	28,57	66,92	27,03	60,43	26,15	--	--
100	85,05	-12,50	84,03	21,43	82,67	15,79	77,78	17,14	--	--
75	76,11	5,88	75,00	18,18	73,42	16,67	65,20	14,81	--	--
50	62,50	17,86	62,61	18,75	60,54	20,93	52,99	19,74	--	--
40	75,00	10,53	75,00	20,83	74,53	24,24	70,21	21,43	--	--
30	54,46	14,71	54,03	17,50	52,44	16,67	39,10	16,35	--	--
20	28,44	58,72	31,20	59,35	35,52	59,39	41,36	55,70	--	--
10	27,03	20,69	28,57	7,46	28,25	22,58	--	20,51	--	--

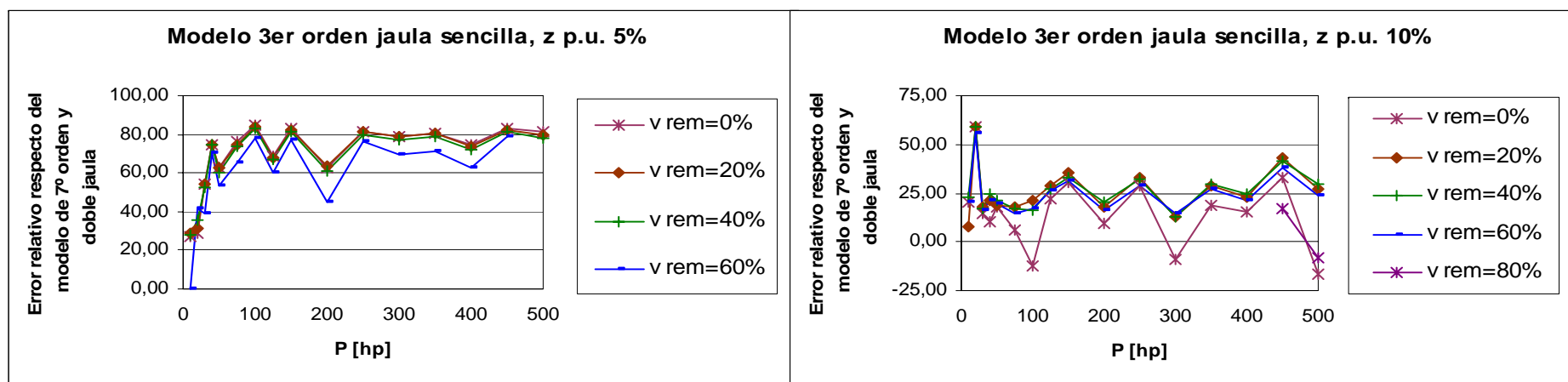


Tabla 2.62. % error relativo del modelo de 1<sup>er</sup> orden de jaula sencilla respecto del de 7<sup>o</sup> orden doble jaula en el n<sup>o</sup> de ciclos a los que cae a cero la velocidad, en función de la tensión remanente de hueco, la impedancia de la línea y la potencia del motor.

P [hp]	v remanente=0 %		v remanente=20 %		v remanente=40 %		v remanente=60 %		v remanente=80 %	
	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%	z p.u. =5%	z p.u. =10%
500	80,00	-33,33	81,43	18,18	81,11	35,29	79,59	43,33	--	32,74
450	82,35	26,67	83,33	42,86	83,56	48,28	81,74	46,81	--	34,78
400	73,45	10,00	74,40	23,08	72,84	27,78	65,56	28,79	--	--
350	80,53	12,50	80,95	28,57	80,61	36,67	75,25	37,50	--	--
300	79,21	-18,18	79,65	12,50	78,87	21,74	73,71	23,81	--	--
250	81,05	14,29	80,95	33,33	81,20	36,00	78,70	40,48	--	--
200	66,30	4,55	63,46	17,86	61,76	23,08	48,47	22,67	--	--
150	82,11	23,08	82,86	35,29	82,09	41,67	80,63	43,90	--	--
125	68,82	17,39	67,96	28,57	67,67	29,73	62,55	30,77	--	--
100	84,11	-37,50	84,03	14,29	84,00	21,05	81,07	31,43	--	--
75	75,22	0,00	75,81	18,18	74,68	20,00	67,77	22,22	--	--
50	61,54	14,29	62,61	18,75	61,22	23,26	54,48	22,37	--	--
40	75,00	10,53	75,00	20,83	75,16	27,27	72,34	26,79	--	--
30	53,57	11,76	54,03	17,50	53,05	18,52	40,69	18,27	--	--
20	28,44	58,72	31,20	59,35	35,52	59,39	42,00	56,38	--	--
10	26,13	18,97	28,57	7,46	28,81	23,66	--	22,05	--	--

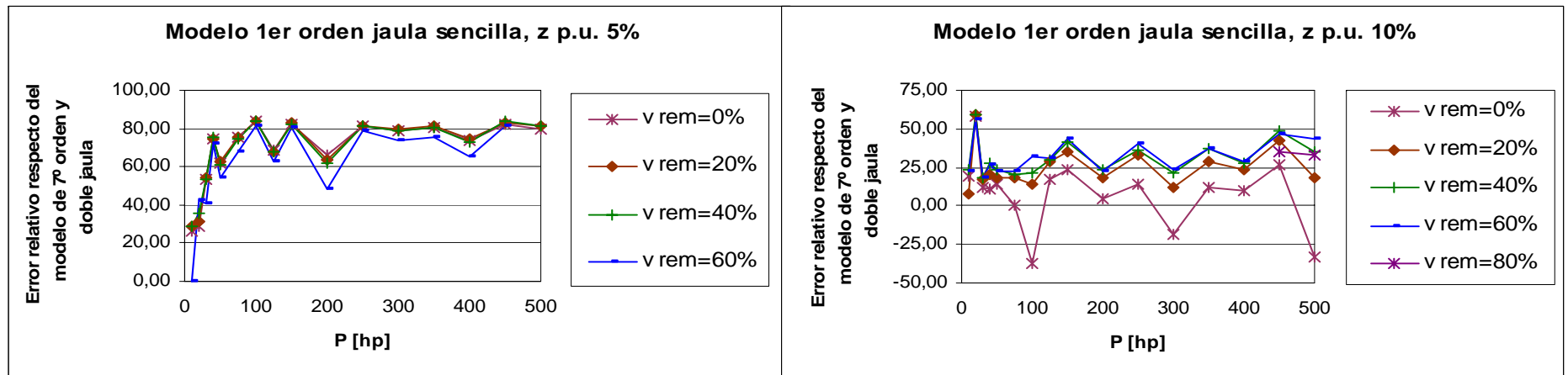
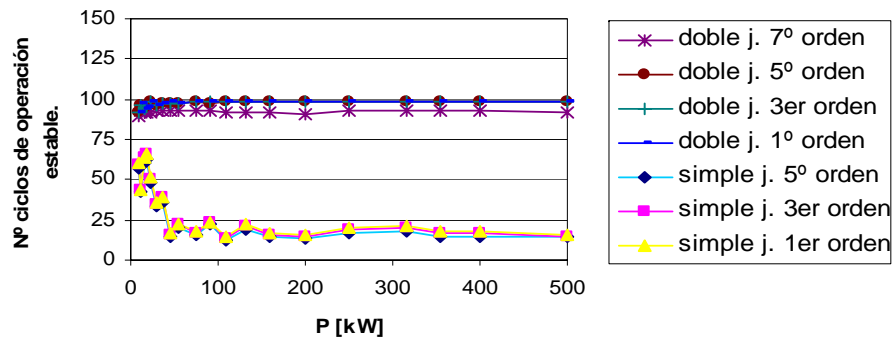


Tabla 2.63. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 0%.

P [kW]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	92	5	99	10	99	11	99	12	14	7	15	8	16	10
400	93	17	98	21	98	21	98	21	15	9	17	11	18	16
355	93	9	98	14	98	14	99	15	15	8	17	10	18	11
315	93	17	98	21	98	22	99	22	18	10	20	12	21	13
250	93	49	98	53	98	54	99	54	17	10	19	11	20	12
200	91	5	98	12	99	12	99	12	13	7	15	8	16	10
160	92	8	98	14	99	14	99	15	14	7	16	9	17	10
132	92	12	98	18	98	18	99	19	19	11	21	12	22	13
110	92	5	99	10	99	10	99	11	12	6	13	7	14	8
90	93	52	97	55	98	55	98	55	22	13	24	14	24	15
75	93	14	98	18	98	19	98	19	16	9	17	10	18	11
55	93	68	97	71	97	71	97	71	20	12	22	13	22	14
45	93	63	97	66	97	67	98	67	15	8	16	11	17	11
37	93	58	97	61	97	61	97	62	36	21	39	23	39	23
30	93	33	96	36	96	36	96	36	34	19	35	21	36	22
22	92	92	98	95	98	95	98	95	48	29	50	30	51	31
18,5	92	87	95	89	95	89	95	90	63	36	66	38	66	38
15	92	62	94	64	94	64	94	64	61	35	64	36	64	37
11	93	43	96	46	96	46	97	46	42	24	44	25	44	26
8	90	71	92	73	92	73	92	73	57	34	59	36	60	36

Tensión remanente de hueco 0%, z p.u. 5%



Tensión remanente de hueco 0%, z p.u. 10%

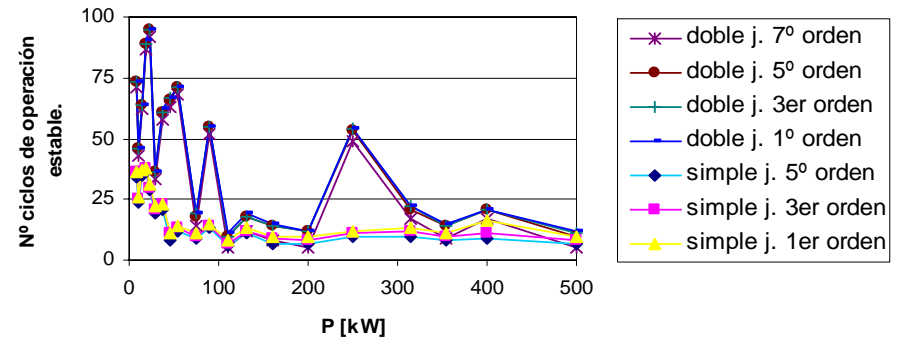


Tabla 2.64. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 20%.

P [kW]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	105	12	106	13	106	13	106	13	17	10	18	11	17	11
400	106	22	107	23	108	23	107	23	19	12	19	12	19	12
355	106	15	108	16	108	16	107	16	19	11	19	12	19	12
315	107	23	107	24	107	24	107	24	22	13	22	14	22	14
250	107	59	109	59	109	59	108	59	21	13	21	14	21	13
200	107	12	109	14	108	14	108	13	16	10	18	10	17	11
160	107	15	108	16	109	16	107	16	18	11	19	11	18	11
132	107	19	109	21	109	21	108	20	23	14	23	14	23	14
110	107	11	109	13	109	13	108	12	15	8	15	9	15	10
90	106	60	107	60	107	60	107	60	26	16	26	16	26	16
75	105	20	107	21	107	21	106	20	19	12	19	12	19	12
55	105	77	106	77	106	77	106	77	24	15	24	15	24	15
45	105	72	107	72	107	72	106	72	18	11	18	11	18	12
37	106	67	107	67	107	67	107	67	42	25	43	25	43	26
30	104	39	105	40	105	40	105	40	38	23	39	24	39	24
22	104	103	105	104	105	104	105	104	54	33	55	34	55	34
18,5	105	98	106	99	106	99	106	99	71	41	72	42	72	42
15	102	70	104	70	104	71	104	71	68	39	70	40	70	40
11	105	50	106	51	106	51	106	51	48	28	48	28	48	29
8	99	79	100	79	100	79	100	79	63	38	64	39	64	39

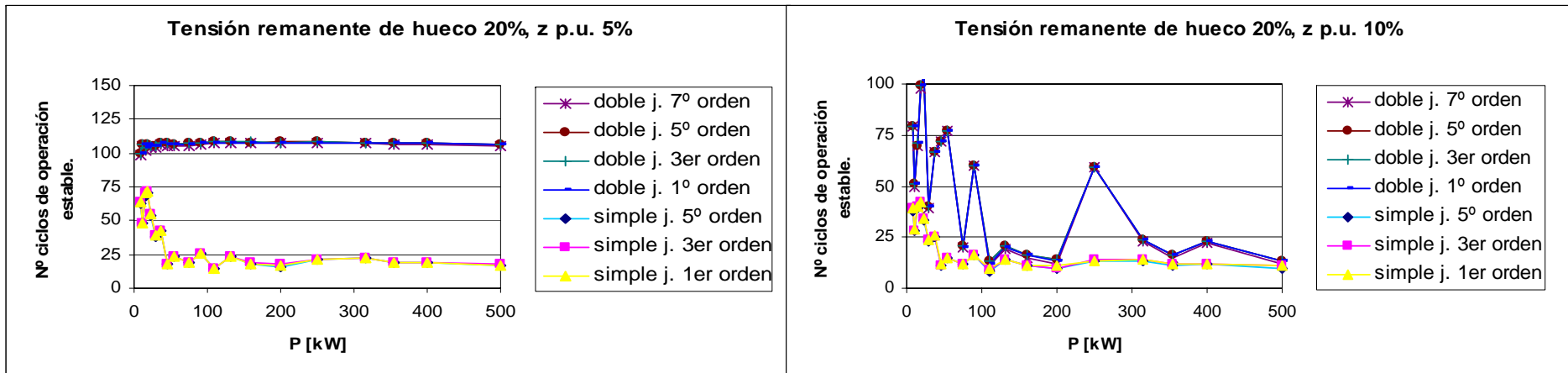
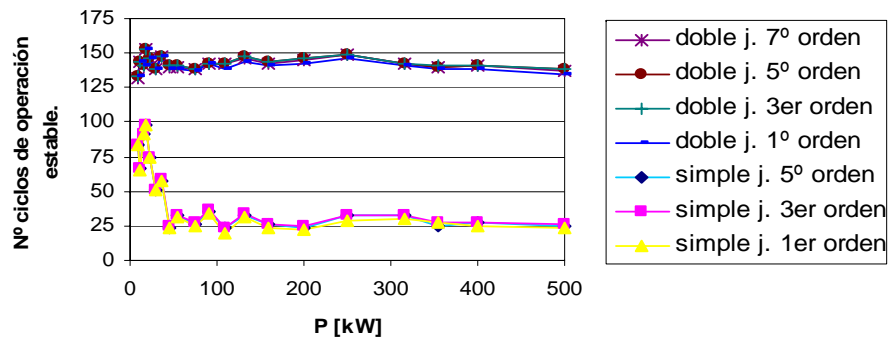


Tabla 2.65. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 40%.

P [kW]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	137	18	138	18	138	18	135	16	25	15	26	16	23	14
400	141	31	141	31	141	31	139	29	27	17	27	17	25	16
355	140	22	140	22	141	23	138	21	25	17	28	17	27	15
315	143	33	143	33	143	33	141	31	32	19	33	20	30	18
250	149	78	149	79	149	79	146	76	32	19	32	19	29	18
200	145	18	146	19	146	19	142	17	24	15	25	15	22	15
160	143	21	144	22	144	22	141	20	26	16	26	16	23	16
132	146	27	147	28	147	28	144	26	33	20	34	20	31	19
110	142	18	143	18	143	19	138	16	24	14	24	15	20	15
90	143	77	143	77	143	77	142	76	35	21	36	22	34	21
75	138	26	139	27	139	27	137	26	26	16	27	16	25	15
55	140	98	141	98	141	98	139	97	32	20	32	20	31	19
45	140	91	141	91	141	91	139	90	24	15	25	15	23	14
37	147	90	147	88	147	88	147	87	58	34	59	35	57	34
30	138	51	138	51	138	51	138	51	51	31	51	31	51	30
22	146	135	146	135	146	135	146	135	74	44	74	44	74	44
18,5	153	132	153	132	153	132	153	131	98	56	98	56	98	56
15	141	92	141	92	141	92	141	92	92	53	92	53	92	53
11	144	67	144	67	144	67	144	67	66	38	66	38	65	38
8	132	101	133	101	133	101	133	101	83	50	83	50	83	50

Tensión remanente de hueco 40%, z p.u. 5%



Tensión remanente de hueco 40%, z p.u. 10%

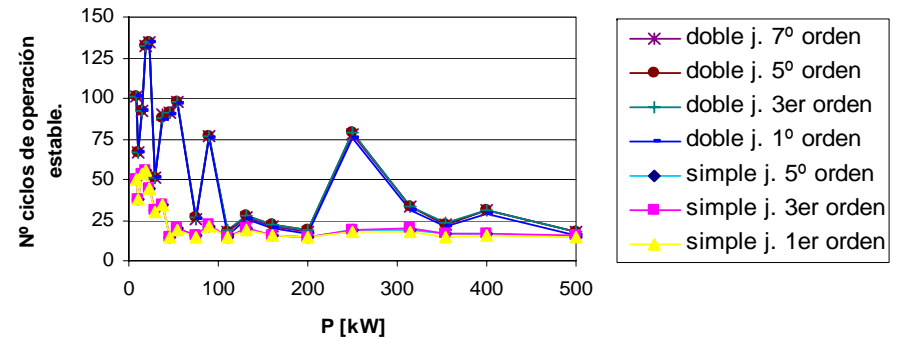


Tabla 2.66. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 60%.

P [kW]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	243	35	243	35	243	35	230	28	61	31	61	31	49	25
400	261	52	261	52	261	52	253	47	56	31	57	31	49	26
355	256	40	256	40	256	40	246	35	61	32	61	32	52	27
315	285	61	285	61	285	60	272	54	87	39	87	40	74	34
250	328	131	328	130	327	130	314	123	83	39	83	39	70	32
200	290	35	290	35	290	35	278	29	57	29	57	29	46	23
160	277	40	277	40	277	40	266	34	58	30	59	30	48	24
132	312	53	312	53	312	53	299	47	88	40	88	40	76	33
110	270	38	270	39	270	38	248	28	70	32	70	32	48	29
90	285	122	285	122	285	123	279	119	75	39	75	39	69	36
75	249	44	249	44	249	44	242	40	51	28	51	28	45	25
55	267	151	267	150	267	150	262	147	60	33	60	34	56	31
45	260	139	261	139	260	139	255	136	46	26	46	26	46	23
37	358	152	358	150	358	150	352	147	154	66	154	66	148	63
30	272	86	272	86	272	86	268	83	106	54	106	54	103	52
22	366	230	366	230	366	230	363	228	171	82	171	82	168	80
18,5	495	237	495	236	494	236	491	235	277	108	277	109	273	107
15	330	198	331	198	331	198	328	157	207	94	207	95	205	93
11	342	119	342	119	342	119	337	116	173	73	174	73	169	71
8	264	163	264	162	264	162	263	161	158	84	158	84	157	83

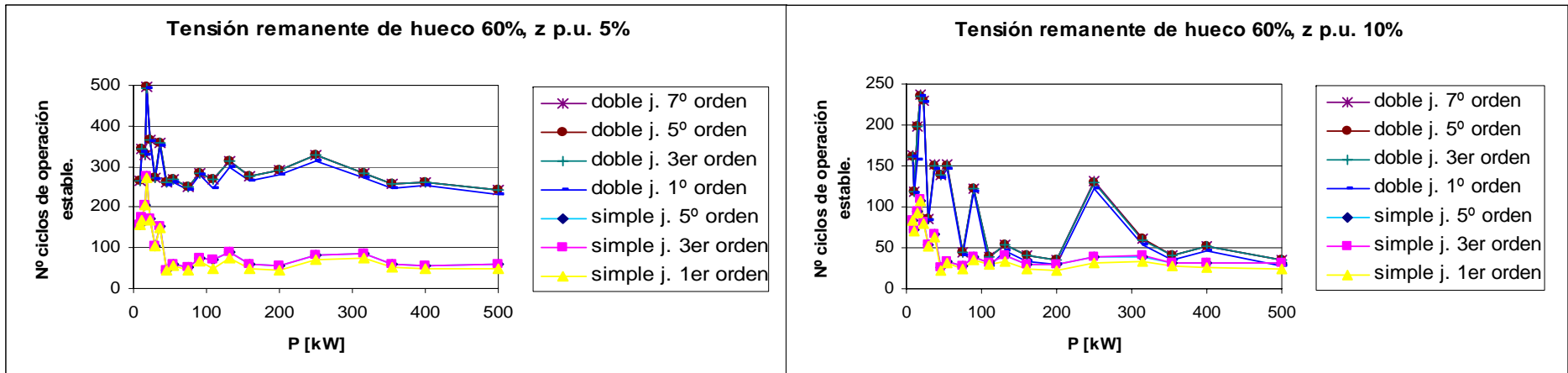


Tabla 2.67. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 80%.

P [kW]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
400	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
355	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
315	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
250	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
200	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
160	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
132	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
110	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
90	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
75	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
55	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
45	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
37	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
30	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
22	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
18,5	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
15	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
11	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
8	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae

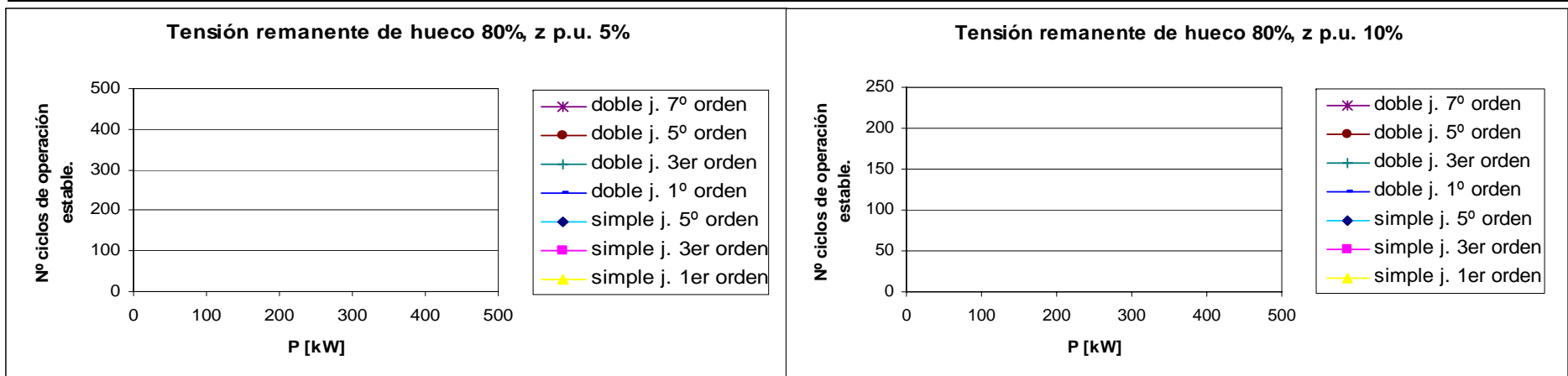




Tabla 2.68. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 0%.

P [hp]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	60	6	65	9	65	11	65	11	9	6	11	7	12	8
450	102	15	107	20	107	20	107	20	15	8	17	10	18	11
400	113	20	116	24	116	24	116	24	27	16	29	17	30	18
350	113	16	117	20	117	20	117	20	20	11	22	13	22	14
300	101	11	106	15	107	15	107	16	19	11	21	12	21	13
250	95	14	99	17	99	17	99	17	16	9	18	10	18	12
200	92	22	96	25	97	26	97	26	32	18	34	20	31	21
150	95	13	98	16	98	16	99	16	15	7	16	9	17	10
125	93	23	97	26	97	26	97	26	28	16	29	18	29	19
100	107	8	115	12	115	13	115	13	15	8	16	9	17	11
75	113	17	116	20	116	20	117	21	26	15	27	16	28	17
50	104	28	107	30	107	30	107	30	37	22	39	23	40	24
40	112	19	116	22	116	23	116	23	26	15	28	17	28	17
30	112	34	115	36	115	36	115	37	49	28	51	29	52	30
20	109	109	113	112	113	113	113	113	75	43	78	45	78	45
10	111	58	113	60	114	61	114	61	79	44	81	46	82	47

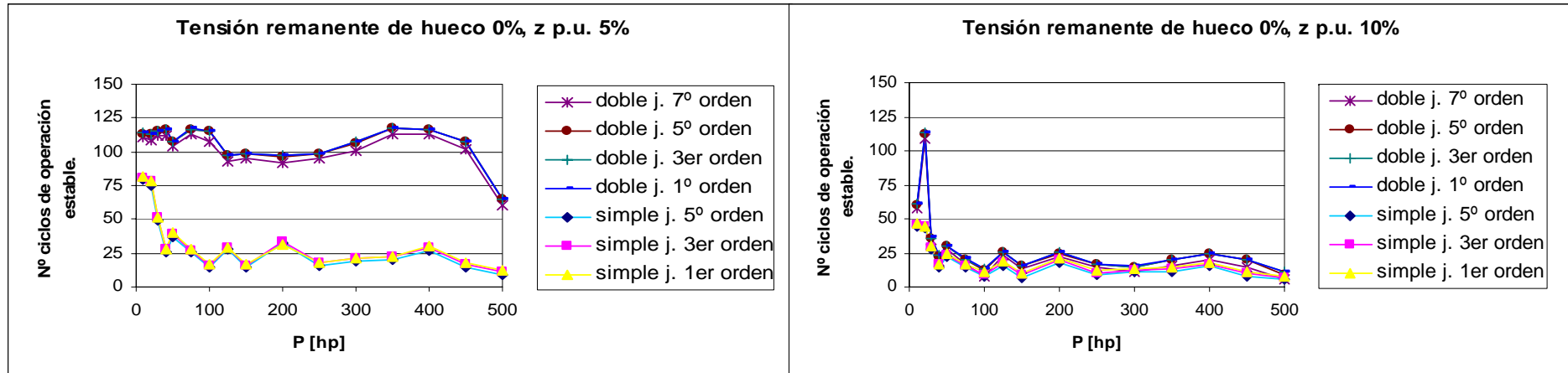


Tabla 2.69. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 20%.

P [hp]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	70	11	71	12	71	13	70	12	13	8	14	8	13	8
450	114	21	116	22	116	23	115	22	19	12	20	12	19	11
400	125	26	126	27	127	27	126	27	32	19	33	20	32	18
350	126	21	128	22	128	23	127	22	24	14	25	15	24	14
300	113	16	115	17	115	18	114	17	23	14	24	14	23	13
250	105	18	107	19	107	19	106	19	20	12	20	12	20	12
200	104	28	105	29	105	29	105	29	37	22	38	23	38	21
150	105	17	107	18	107	18	106	18	18	10	19	11	18	10
125	103	28	105	29	105	29	104	28	32	20	33	20	33	19
100	119	14	120	15	120	15	119	14	18	11	19	11	19	11
75	124	22	126	22	126	23	125	22	30	18	31	18	30	17
50	115	32	116	33	116	33	115	33	42	25	43	26	43	24
40	124	24	126	25	126	25	125	25	30	18	31	19	31	17
30	124	40	125	40	126	41	125	40	56	32	57	33	57	30
20	125	123	126	124	127	125	126	125	85	49	86	50	86	45
10	126	67	126	68	126	68	126	68	89	51	90	62	90	47

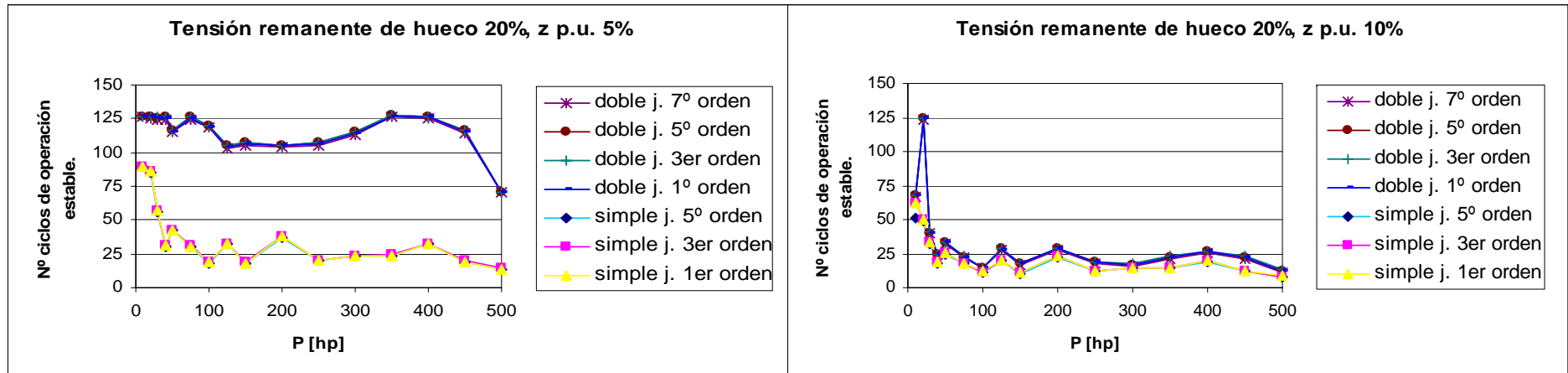


Tabla 2.70. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 40%.

P [hp]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	90	17	90	17	90	18	86	15	20	11	20	12	17	11
450	146	29	147	29	147	29	144	27	26	16	27	17	24	15
400	162	36	162	36	162	36	160	35	45	27	45	27	44	26
350	165	30	166	30	166	31	163	29	34	21	35	21	32	19
300	142	23	143	23	143	24	140	22	32	20	32	20	30	18
250	133	25	134	25	134	25	131	24	27	17	27	17	25	16
200	136	39	137	39	137	39	135	38	53	31	53	31	52	30
150	134	24	135	24	135	24	132	22	25	15	25	16	24	14
125	133	37	133	38	133	38	132	37	44	27	44	27	43	26
100	150	19	151	20	151	20	148	18	26	16	26	16	24	15
75	158	30	159	30	159	30	157	29	41	25	42	25	40	24
50	147	43	148	44	148	44	146	43	57	34	58	34	57	33
40	161	33	161	33	161	33	160	32	41	25	41	25	40	24
30	164	54	165	55	165	55	164	54	77	45	78	45	77	44
20	183	165	184	166	184	166	183	166	118	67	118	67	118	67
10	177	93	178	93	178	93	177	93	126	71	127	72	126	71

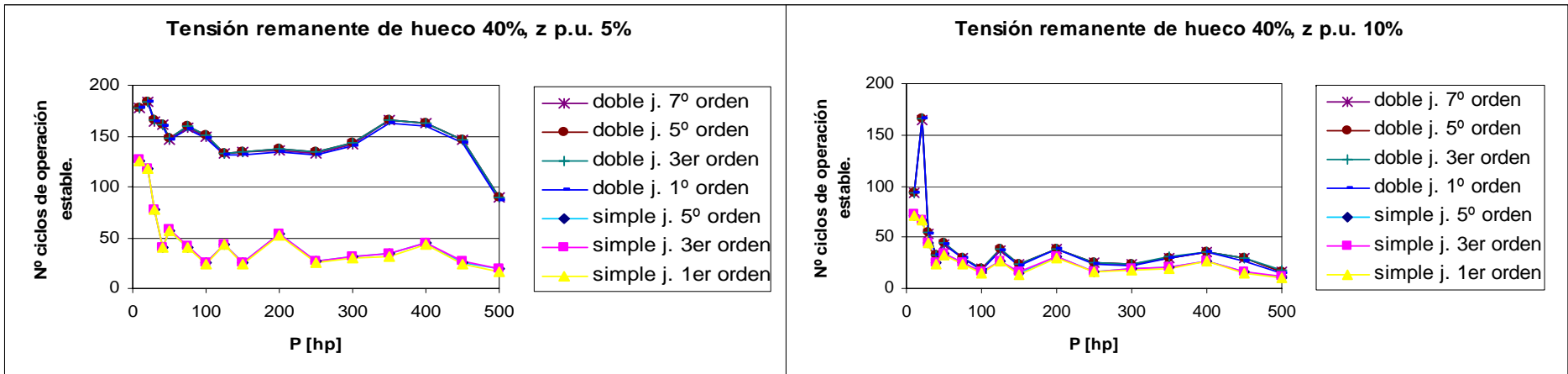


Tabla 2.71. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 60%.

P [hp]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	147	30	147	30	146	30	135	24	41	23	41	23	30	17
450	241	47	241	47	241	47	233	43	51	29	51	29	44	25
400	302	66	302	66	302	66	293	62	113	51	113	52	104	47
350	303	56	303	56	303	56	291	50	87	41	87	41	75	35
300	232	42	232	42	231	42	222	37	70	36	70	36	61	32
250	216	42	217	42	216	42	209	38	52	29	52	30	46	25
200	295	75	295	75	295	75	283	71	163	63	163	63	152	58
150	222	41	222	41	222	41	213	36	51	28	51	28	43	23
125	235	65	235	65	235	65	229	62	93	48	93	48	88	45
100	243	35	243	35	243	35	232	29	54	29	54	29	46	24
75	273	54	273	54	273	54	265	50	95	46	95	46	88	42
50	268	76	268	76	268	76	263	74	126	61	126	61	122	59
40	282	56	282	57	282	57	276	53	83	44	84	44	78	41
30	376	104	376	104	376	104	369	101	229	87	229	87	223	85
20	631	298	629	298	629	298	625	296	371	132	370	132	366	130
10	no cae	195	no cae	194	no cae	194	no cae	193	2420	155	2014	155	2000	152

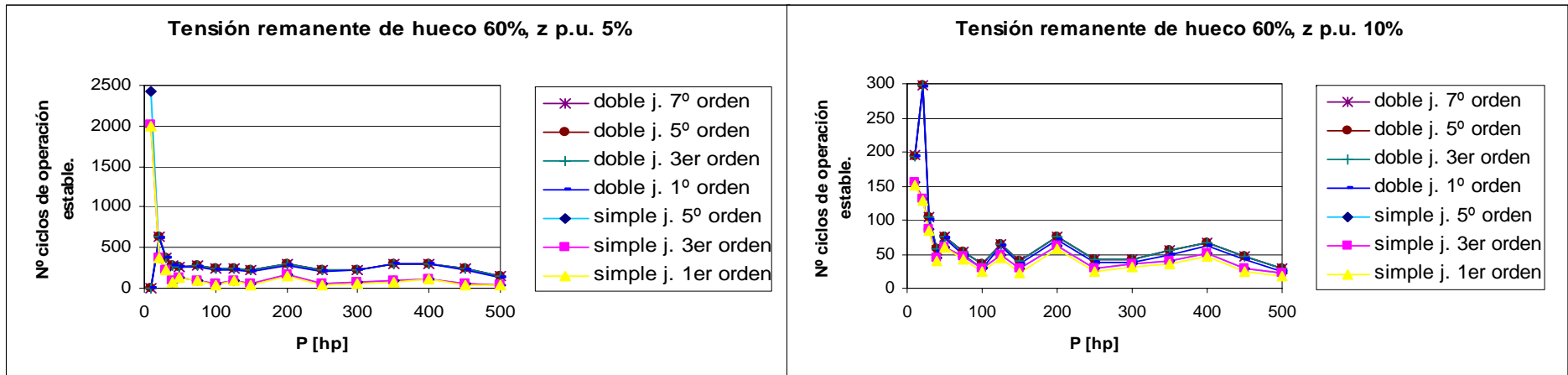


Tabla 2.72. N° de ciclos a que cae a cero la velocidad, según el modelo, la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 80%.

P [hp]	doble j. 7º orden		doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	no cae	281	no cae	273	no cae	268	no cae	173	no cae	320	no cae	304	no cae	189
450	no cae	437	no cae	414	no cae	410	no cae	332	no cae	391	no cae	364	no cae	285
400	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
350	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
300	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
250	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
200	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
150	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
125	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
100	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
75	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
50	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
40	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
30	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
20	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae
10	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae	no cae

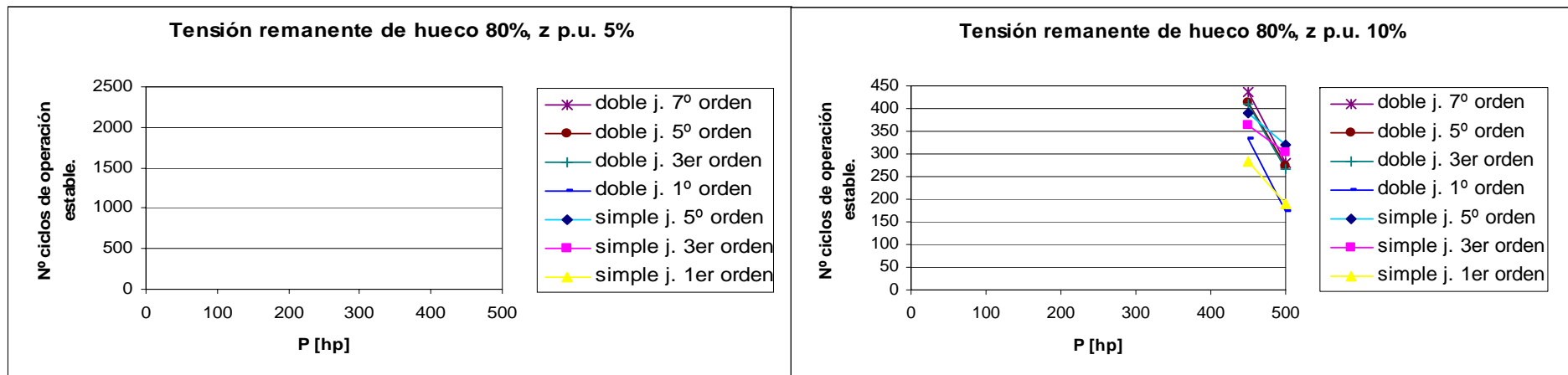


Tabla 2.73. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 0%.

P [kW]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	-7,61	-100,00	-7,61	-120,00	-7,61	-140,00	84,78	-40,00	83,70	-60,00	82,61	-100,00
400	-5,38	-23,53	-5,38	-23,53	-5,38	-23,53	83,87	47,06	81,72	35,29	80,65	5,88
355	-5,38	-55,56	-5,38	-55,56	-6,45	-66,67	83,87	11,11	81,72	-11,11	80,65	-22,22
315	-5,38	-23,53	-5,38	-29,41	-6,45	-29,41	80,65	41,18	78,49	29,41	77,42	23,53
250	-5,38	-8,16	-5,38	-10,20	-6,45	-10,20	81,72	79,59	79,57	77,55	78,49	75,51
200	-7,69	-140,00	-8,79	-140,00	-8,79	-140,00	85,71	-40,00	83,52	-60,00	82,42	-100,00
160	-6,52	-75,00	-7,61	-75,00	-7,61	-87,50	84,78	12,50	82,61	-12,50	81,52	-25,00
132	-6,52	-50,00	-6,52	-50,00	-7,61	-58,33	79,35	8,33	77,17	0,00	76,09	-8,33
110	-7,61	-100,00	-7,61	-100,00	-7,61	-120,00	86,96	-20,00	85,87	-40,00	84,78	-60,00
90	-4,30	-5,77	-5,38	-5,77	-5,38	-5,77	76,34	75,00	74,19	73,08	74,19	71,15
75	-5,38	-28,57	-5,38	-35,71	-5,38	-35,71	82,80	35,71	81,72	28,57	80,65	21,43
55	-4,30	-4,41	-4,30	-4,41	-4,30	-4,41	78,49	82,35	76,34	80,88	76,34	79,41
45	-4,30	-4,76	-4,30	-6,35	-5,38	-6,35	83,87	87,30	82,80	82,54	81,72	82,54
37	-4,30	-5,17	-4,30	-5,17	-4,30	-6,90	61,29	63,79	58,06	60,34	58,06	60,34
30	-3,23	-9,09	-3,23	-9,09	-3,23	-9,09	63,44	42,42	62,37	36,36	61,29	33,33
22	-6,52	-3,26	-6,52	-3,26	-6,52	-3,26	47,83	68,48	45,65	67,39	44,57	66,30
18,5	-3,26	-2,30	-3,26	-2,30	-3,26	-3,45	31,52	58,62	28,26	56,32	28,26	56,32
15	-2,17	-3,23	-2,17	-3,23	-2,17	-3,23	33,70	43,55	30,43	41,94	30,43	40,32
11	-3,23	-6,98	-3,23	-6,98	-4,30	-6,98	54,84	44,19	52,69	41,86	52,69	39,53
8	-2,22	-2,82	-2,22	-2,82	-2,22	-2,82	36,67	52,11	34,44	49,30	33,33	49,30

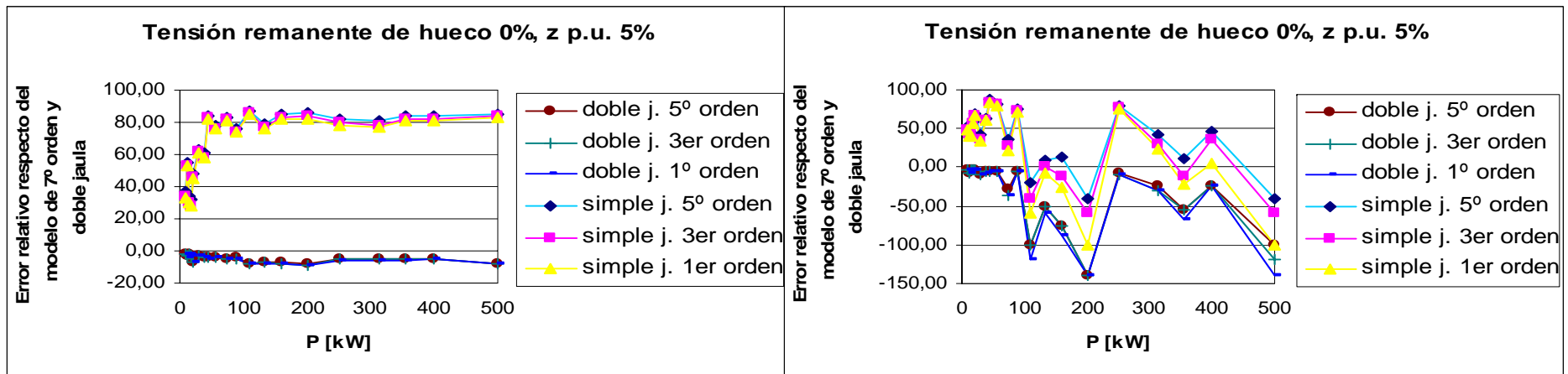


Tabla 2.74. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7º orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 20%.

P [kW]	doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	-0,95	87,62	-0,95	87,62	-0,95	87,62	83,81	90,48	82,86	89,52	83,81	89,52
400	-0,94	78,30	-1,89	78,30	-0,94	78,30	82,08	88,68	82,08	88,68	82,08	88,68
355	-1,89	84,91	-1,89	84,91	-0,94	84,91	82,08	89,62	82,08	88,68	82,08	88,68
315	0,00	77,57	0,00	77,57	0,00	77,57	79,44	87,85	79,44	86,92	79,44	86,92
250	-1,87	44,86	-1,87	44,86	-0,93	44,86	80,37	87,85	80,37	86,92	80,37	87,85
200	-1,87	86,92	-0,93	86,92	-0,93	87,85	85,05	90,65	83,18	90,65	84,11	89,72
160	-0,93	85,05	-1,87	85,05	0,00	85,05	83,18	89,72	82,24	89,72	83,18	89,72
132	-1,87	80,37	-1,87	80,37	-0,93	81,31	78,50	86,92	78,50	86,92	78,50	86,92
110	-1,87	87,85	-1,87	87,85	-0,93	88,79	85,98	92,52	85,98	91,59	85,98	90,65
90	-0,94	43,40	-0,94	43,40	-0,94	43,40	75,47	84,91	75,47	84,91	75,47	84,91
75	-1,90	80,00	-1,90	80,00	-0,95	80,95	81,90	88,57	81,90	88,57	81,90	88,57
55	-0,95	26,67	-0,95	26,67	-0,95	26,67	77,14	85,71	77,14	85,71	77,14	85,71
45	-1,90	31,43	-1,90	31,43	-0,95	31,43	82,86	89,52	82,86	89,52	82,86	88,57
37	-0,94	36,79	-0,94	36,79	-0,94	36,79	60,38	76,42	59,43	76,42	59,43	75,47
30	-0,96	61,54	-0,96	61,54	-0,96	61,54	63,46	77,88	62,50	76,92	62,50	76,92
22	-0,96	0,00	-0,96	0,00	-0,96	0,00	48,08	68,27	47,12	67,31	47,12	67,31
18,5	-0,95	5,71	-0,95	5,71	-0,95	5,71	32,38	60,95	31,43	60,00	31,43	60,00
15	-1,96	31,37	-1,96	30,39	-1,96	30,39	33,33	61,76	31,37	60,78	31,37	60,78
11	-0,95	51,43	-0,95	51,43	-0,95	51,43	54,29	73,33	54,29	73,33	54,29	72,38
8	-1,01	20,20	-1,01	20,20	-1,01	20,20	36,36	61,62	35,35	60,61	35,35	60,61

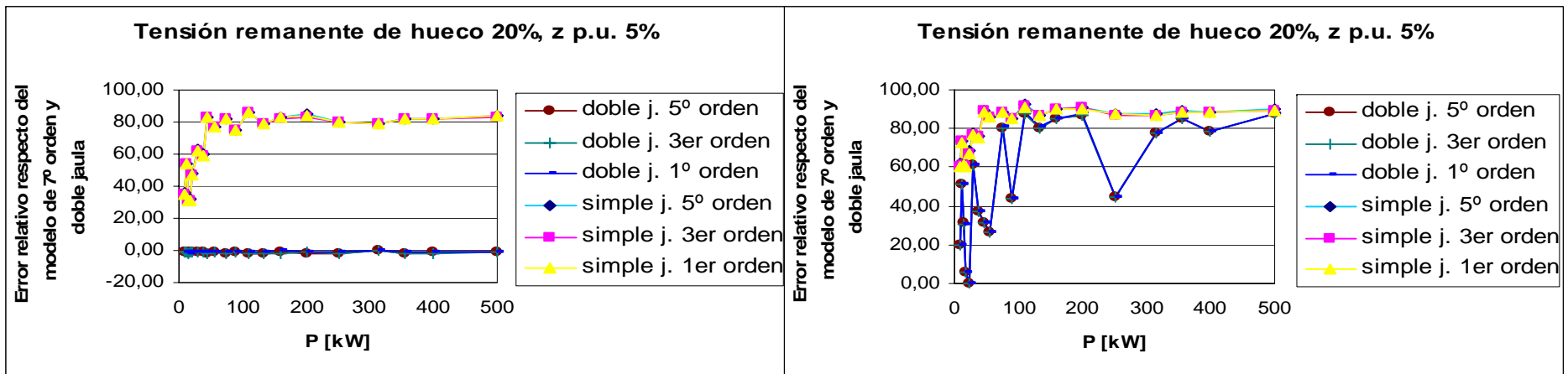


Tabla 2.75. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el n° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 40%.

P [kW]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	-0,73	86,86	-0,73	86,86	1,46	88,32	81,75	89,05	81,02	88,32	83,21	89,78
400	0,00	78,01	0,00	78,01	1,42	79,43	80,85	87,94	80,85	87,94	82,27	88,65
355	0,00	84,29	-0,71	83,57	1,43	85,00	82,14	87,86	80,00	87,86	80,71	89,29
315	0,00	76,92	0,00	76,92	1,40	78,32	77,62	86,71	76,92	86,01	79,02	87,41
250	0,00	46,98	0,00	46,98	2,01	48,99	78,52	87,25	78,52	87,25	80,54	87,92
200	-0,69	86,90	-0,69	86,90	2,07	88,28	83,45	89,66	82,76	89,66	84,83	89,66
160	-0,70	84,62	-0,70	84,62	1,40	86,01	81,82	88,81	81,82	88,81	83,92	88,81
132	-0,68	80,82	-0,68	80,82	1,37	82,19	77,40	86,30	76,71	86,30	78,77	86,99
110	-0,70	87,32	-0,70	86,62	2,82	88,73	83,10	90,14	83,10	89,44	85,92	89,44
90	0,00	46,15	0,00	46,15	0,70	46,85	75,52	85,31	74,83	84,62	76,22	85,31
75	-0,72	80,43	-0,72	80,43	0,72	81,16	81,16	88,41	80,43	88,41	81,88	89,13
55	-0,71	30,00	-0,71	30,00	0,71	30,71	77,14	85,71	77,14	85,71	77,86	86,43
45	-0,71	35,00	-0,71	35,00	0,71	35,71	82,86	89,29	82,14	89,29	83,57	90,00
37	0,00	40,14	0,00	40,14	0,00	40,82	60,54	76,87	59,86	76,19	61,22	76,87
30	0,00	63,04	0,00	63,04	0,00	63,04	63,04	77,54	63,04	77,54	63,04	78,26
22	0,00	7,53	0,00	7,53	0,00	7,53	49,32	69,86	49,32	69,86	49,32	69,86
18,5	0,00	13,73	0,00	13,73	0,00	14,38	35,95	63,40	35,95	63,40	35,95	63,40
15	0,00	34,75	0,00	34,75	0,00	34,75	34,75	62,41	34,75	62,41	34,75	62,41
11	0,00	53,47	0,00	53,47	0,00	53,47	54,17	73,61	54,17	73,61	54,86	73,61
8	-0,76	23,48	-0,76	23,48	-0,76	23,48	37,12	62,12	37,12	62,12	37,12	62,12

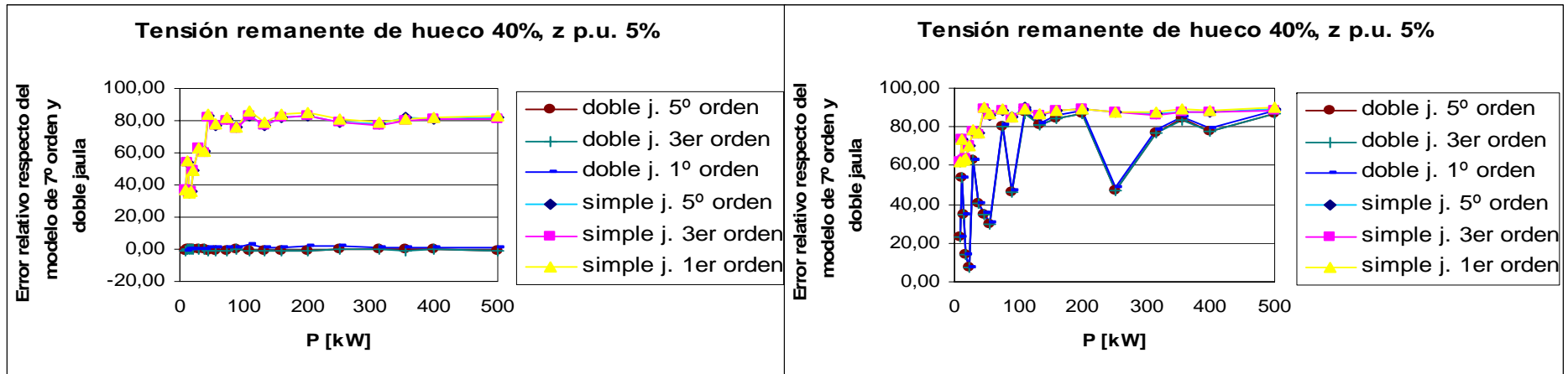




Tabla 2.76. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7º orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 60%.

P [kW]	doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	0,00	85,60	0,00	85,60	5,35	88,48	74,90	87,24	74,90	87,24	79,84	89,71
400	0,00	80,08	0,00	80,08	3,07	81,99	78,54	88,12	78,16	88,12	81,23	90,04
355	0,00	84,38	0,00	84,38	3,91	86,33	76,17	87,50	76,17	87,50	79,69	89,45
315	0,00	78,60	0,00	78,95	4,56	81,05	69,47	86,32	69,47	85,96	74,04	88,07
250	0,00	60,37	0,30	60,37	4,27	62,50	74,70	88,11	74,70	88,11	78,66	90,24
200	0,00	87,93	0,00	87,93	4,14	90,00	80,34	90,00	80,34	90,00	84,14	92,07
160	0,00	85,56	0,00	85,56	3,97	87,73	79,06	89,17	78,70	89,17	82,67	91,34
132	0,00	83,01	0,00	83,01	4,17	84,94	71,79	87,18	71,79	87,18	75,64	89,42
110	0,00	85,56	0,00	85,93	8,15	89,63	74,07	88,15	74,07	88,15	82,22	89,26
90	0,00	57,19	0,00	56,84	2,11	58,25	73,68	86,32	73,68	86,32	75,79	87,37
75	0,00	82,33	0,00	82,33	2,81	83,94	79,52	88,76	79,52	88,76	81,93	89,96
55	0,00	43,82	0,00	43,82	1,87	44,94	77,53	87,64	77,53	87,27	79,03	88,39
45	-0,38	46,54	0,00	46,54	1,92	47,69	82,31	90,00	82,31	90,00	82,31	91,15
37	0,00	58,10	0,00	58,10	1,68	58,94	56,98	81,56	56,98	81,56	58,66	82,40
30	0,00	68,38	0,00	68,38	1,47	69,49	61,03	80,15	61,03	80,15	62,13	80,88
22	0,00	37,16	0,00	37,16	0,82	37,70	53,28	77,60	53,28	77,60	54,10	78,14
18,5	0,00	52,32	0,20	52,32	0,81	52,53	44,04	78,18	44,04	77,98	44,85	78,38
15	-0,30	40,00	-0,30	40,00	0,61	52,42	37,27	71,52	37,27	71,21	37,88	71,82
11	0,00	65,20	0,00	65,20	1,46	66,08	49,42	78,65	49,12	78,65	50,58	79,24
8	0,00	38,64	0,00	38,64	0,38	39,02	40,15	68,18	40,15	68,18	40,53	68,56

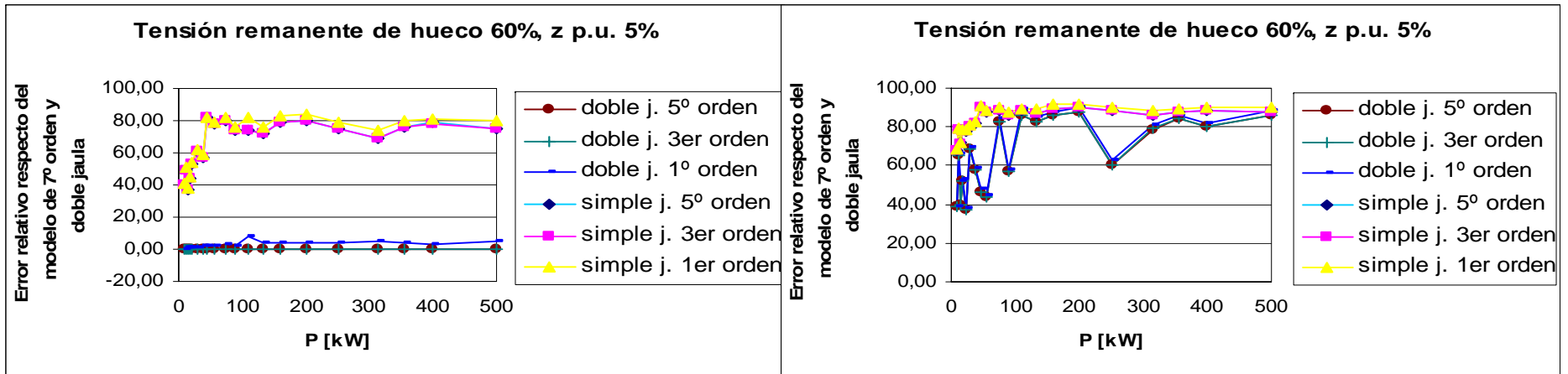


Tabla 2.77. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el n° de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 80%.

P [kW]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
400	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
355	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
315	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
250	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
200	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
160	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
132	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
110	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
90	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
75	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
37	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
18,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

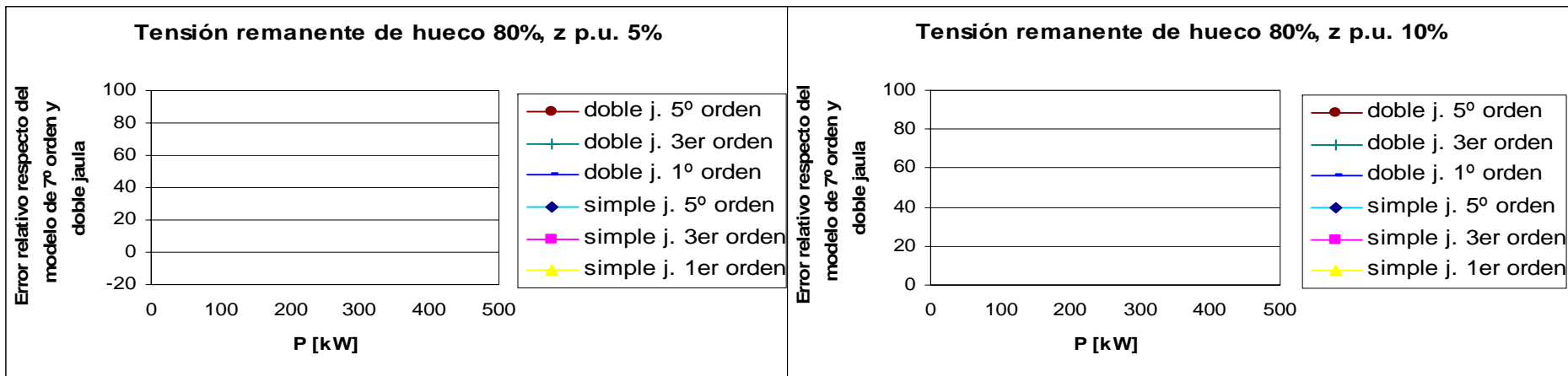


Tabla 2.78. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 0%.

P [hp]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	-8,33	-50,00	-8,33	-83,33	-8,33	-83,33	85,00	0,00	81,67	-16,67	80,00	-33,33
450	-4,90	-33,33	-4,90	-33,33	-4,90	-33,33	85,29	46,67	83,33	33,33	82,35	26,67
400	-2,65	-20,00	-2,65	-20,00	-2,65	-20,00	76,11	20,00	74,34	15,00	73,45	10,00
350	-3,54	-25,00	-3,54	-25,00	-3,54	-25,00	82,30	31,25	80,53	18,75	80,53	12,50
300	-4,95	-36,36	-5,94	-36,36	-5,94	-45,45	81,19	0,00	79,21	-9,09	79,21	-18,18
250	-4,21	-21,43	-4,21	-21,43	-4,21	-21,43	83,16	35,71	81,05	28,57	81,05	14,29
200	-4,35	-13,64	-5,43	-18,18	-5,43	-18,18	65,22	18,18	63,04	9,09	66,30	4,55
150	-3,16	-23,08	-3,16	-23,08	-4,21	-23,08	84,21	46,15	83,16	30,77	82,11	23,08
125	-4,30	-13,04	-4,30	-13,04	-4,30	-13,04	69,89	30,43	68,82	21,74	68,82	17,39
100	-7,48	-50,00	-7,48	-62,50	-7,48	-62,50	85,98	0,00	85,05	-12,50	84,11	-37,50
75	-2,65	-17,65	-2,65	-17,65	-3,54	-23,53	76,99	11,76	76,11	5,88	75,22	0,00
50	-2,88	-7,14	-2,88	-7,14	-2,88	-7,14	64,42	21,43	62,50	17,86	61,54	14,29
40	-3,57	-15,79	-3,57	-21,05	-3,57	-21,05	76,79	21,05	75,00	10,53	75,00	10,53
30	-2,68	-5,88	-2,68	-5,88	-2,68	-8,82	56,25	17,65	54,46	14,71	53,57	11,76
20	-3,67	-2,75	-3,67	-3,67	-3,67	-3,67	31,19	60,55	28,44	58,72	28,44	58,72
10	-1,80	-3,45	-2,70	-5,17	-2,70	-5,17	28,83	24,14	27,03	20,69	26,13	18,97

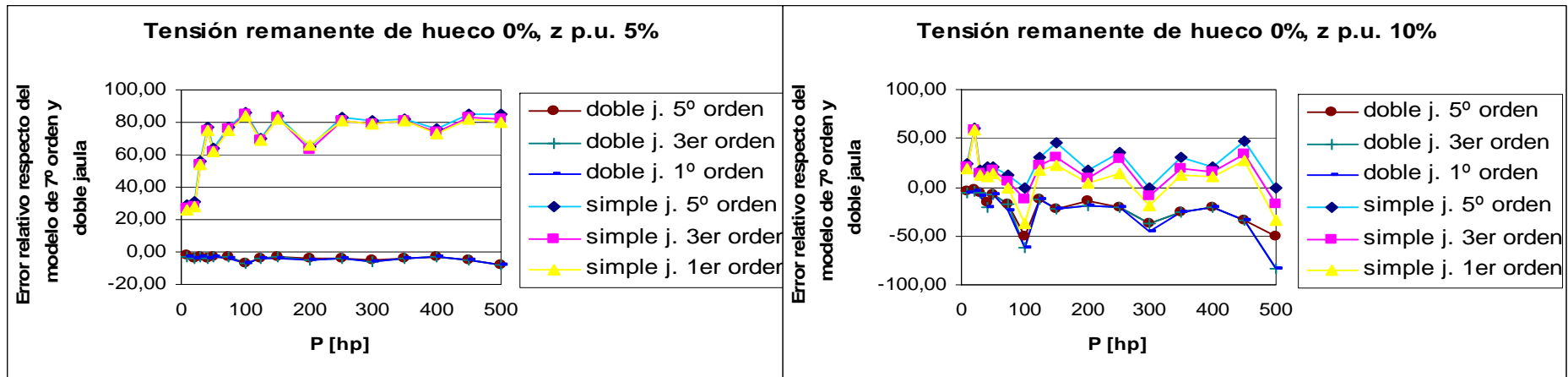


Tabla 2.79. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 20%.

P [hp]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	-1,43	-9,09	-1,43	-18,18	0,00	-9,09	81,43	27,27	80,00	27,27	81,43	18,18
450	-1,75	-4,76	-1,75	-9,52	-0,88	-4,76	83,33	42,86	82,46	42,86	83,33	42,86
400	-0,80	-3,85	-1,60	-3,85	-0,80	-3,85	74,40	26,92	73,60	23,08	74,40	23,08
350	-1,59	-4,76	-1,59	-9,52	-0,79	-4,76	80,95	33,33	80,16	28,57	80,95	28,57
300	-1,77	-6,25	-1,77	-12,50	-0,88	-6,25	79,65	12,50	78,76	12,50	79,65	12,50
250	-1,90	-5,56	-1,90	-5,56	-0,95	-5,56	80,95	33,33	80,95	33,33	80,95	33,33
200	-0,96	-3,57	-0,96	-3,57	-0,96	-3,57	64,42	21,43	63,46	17,86	63,46	17,86
150	-1,90	-5,88	-1,90	-5,88	-0,95	-5,88	82,86	41,18	81,90	35,29	82,86	35,29
125	-1,94	-3,57	-1,94	-3,57	-0,97	0,00	68,93	28,57	67,96	28,57	67,96	28,57
100	-0,84	-7,14	-0,84	-7,14	0,00	0,00	84,87	21,43	84,03	21,43	84,03	14,29
75	-1,61	0,00	-1,61	-4,55	-0,81	0,00	75,81	18,18	75,00	18,18	75,81	18,18
50	-0,87	-3,13	-0,87	-3,13	0,00	-3,13	63,48	21,88	62,61	18,75	62,61	18,75
40	-1,61	-4,17	-1,61	-4,17	-0,81	-4,17	75,81	25,00	75,00	20,83	75,00	20,83
30	-0,81	0,00	-1,61	-2,50	-0,81	0,00	54,84	20,00	54,03	17,50	54,03	17,50
20	-0,80	-0,81	-1,60	-1,63	-0,80	-1,63	32,00	60,16	31,20	59,35	31,20	59,35
10	0,00	-1,49	0,00	-1,49	0,00	-1,49	29,37	23,88	28,57	7,46	28,57	7,46

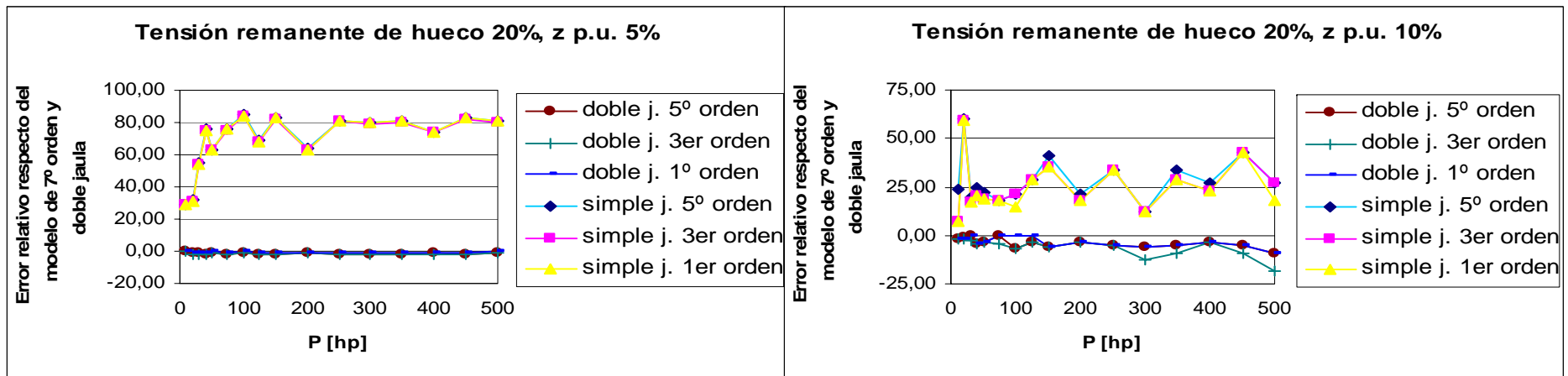


Tabla 2.80. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 40%.

P [hp]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	0,00	0,00	0,00	-5,88	4,44	11,76	77,78	35,29	77,78	29,41	81,11	35,29
450	-0,68	0,00	-0,68	0,00	1,37	6,90	82,19	44,83	81,51	41,38	83,56	48,28
400	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	2,78	72,22	25,00	72,22	25,00	72,84	27,78
350	-0,61	0,00	-0,61	-3,33	1,21	3,33	79,39	30,00	78,79	30,00	80,61	36,67
300	-0,70	0,00	-0,70	-4,35	1,41	4,35	77,46	13,04	77,46	13,04	78,87	21,74
250	-0,75	0,00	-0,75	0,00	1,50	4,00	79,70	32,00	79,70	32,00	81,20	36,00
200	-0,74	0,00	-0,74	0,00	0,74	2,56	61,03	20,51	61,03	20,51	61,76	23,08
150	-0,75	0,00	-0,75	0,00	1,49	8,33	81,34	37,50	81,34	33,33	82,09	41,67
125	0,00	-2,70	0,00	-2,70	0,75	0,00	66,92	27,03	66,92	27,03	67,67	29,73
100	-0,67	-5,26	-0,67	-5,26	1,33	5,26	82,67	15,79	82,67	15,79	84,00	21,05
75	-0,63	0,00	-0,63	0,00	0,63	3,33	74,05	16,67	73,42	16,67	74,68	20,00
50	-0,68	-2,33	-0,68	-2,33	0,68	0,00	61,22	20,93	60,54	20,93	61,22	23,26
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	3,03	74,53	24,24	74,53	24,24	75,16	27,27
30	-0,61	-1,85	-0,61	-1,85	0,00	0,00	53,05	16,67	52,44	16,67	53,05	18,52
20	-0,55	-0,61	-0,55	-0,61	0,00	-0,61	35,52	59,39	35,52	59,39	35,52	59,39
10	-0,56	0,00	-0,56	0,00	0,00	0,00	28,81	23,66	28,25	22,58	28,81	23,66

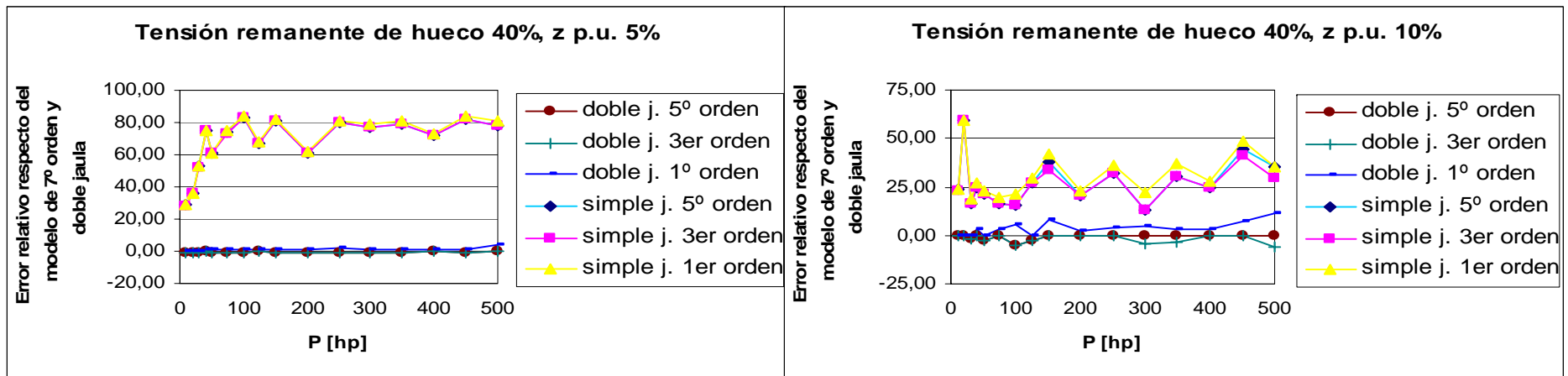


Tabla 2.81. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7º orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 60%.

P [hp]	doble j. 5º orden		doble j. 3er orden		doble j. 1º orden		simple j. 5º orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	0,00	0,00	0,68	0,00	8,16	20,00	72,11	23,33	72,11	23,33	79,59	43,33
450	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	8,51	78,84	38,30	78,84	38,30	81,74	46,81
400	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98	6,06	62,58	22,73	62,58	21,21	65,56	28,79
350	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96	10,71	71,29	26,79	71,29	26,79	75,25	37,50
300	0,00	0,00	0,43	0,00	4,31	11,90	69,83	14,29	69,83	14,29	73,71	23,81
250	-0,46	0,00	0,00	0,00	3,24	9,52	75,93	30,95	75,93	28,57	78,70	40,48
200	0,00	0,00	0,00	0,00	4,07	5,33	44,75	16,00	44,75	16,00	48,47	22,67
150	0,00	0,00	0,00	0,00	4,05	12,20	77,03	31,71	77,03	31,71	80,63	43,90
125	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	4,62	60,43	26,15	60,43	26,15	62,55	30,77
100	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	17,14	77,78	17,14	77,78	17,14	81,07	31,43
75	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93	7,41	65,20	14,81	65,20	14,81	67,77	22,22
50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87	2,63	52,99	19,74	52,99	19,74	54,48	22,37
40	0,00	-1,79	0,00	-1,79	2,13	5,36	70,57	21,43	70,21	21,43	72,34	26,79
30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	2,88	39,10	16,35	39,10	16,35	40,69	18,27
20	0,32	0,00	0,32	0,00	0,95	0,67	41,20	55,70	41,36	55,70	42,00	56,38
10	--	0,51	--	0,51	--	1,03	--	20,51	--	20,51	--	22,05

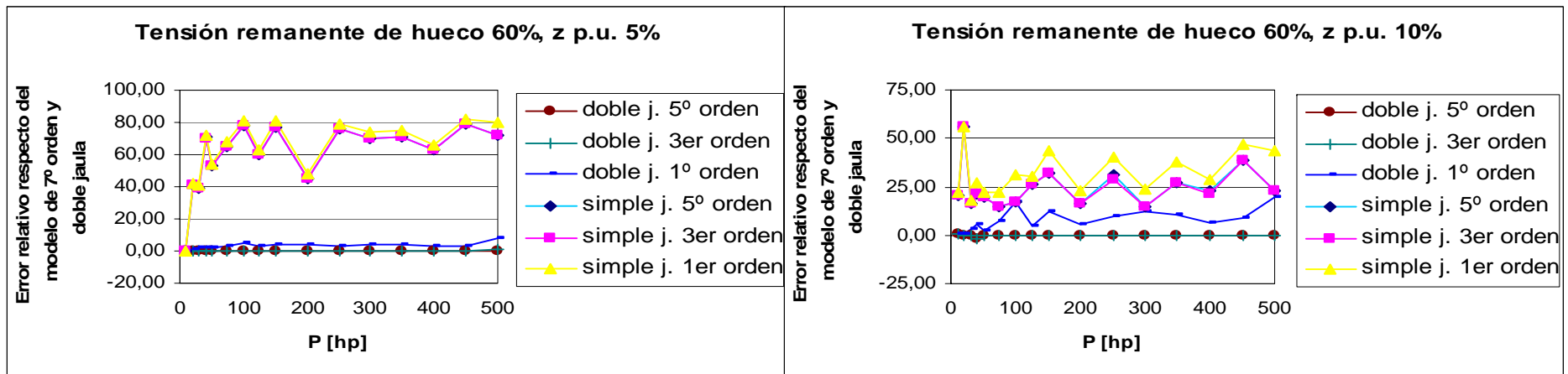
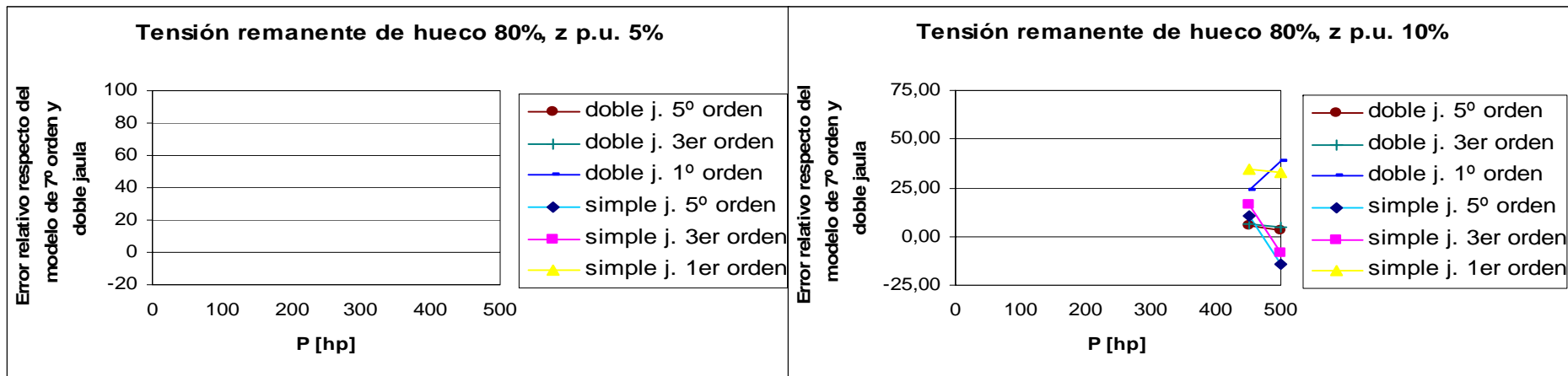


Tabla 2.82. % error relativo de los diversos modelos respecto del de 7° orden doble jaula en el nº de ciclos a los que cae a cero la velocidad, según la impedancia de la línea y la potencia del motor, para una tensión remanente de hueco del 80%.

P [hp]	doble j. 5° orden		doble j. 3er orden		doble j. 1° orden		simple j. 5° orden		simple j. 3er orden		simple j. 1er orden	
	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%	z p.u. 5%	z p.u. 10%
500	--	2,85	--	4,63	--	38,43	--	-13,88	--	-8,19	--	32,74
450	--	5,26	--	6,18	--	24,03	--	10,53	--	16,70	--	34,78
400	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
350	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
300	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
250	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
200	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
150	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
125	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
100	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
75	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



### 2.3. CONCLUSIONES.

En definitiva, queda establecido que con impedancias de línea y tensiones remanentes de hueco pequeñas, así como con potencias de motor crecientes, las diferencias entre los tiempos de operación estable predichos por los diversos modelos de una y dos jaulas se vuelven cada vez más significativas.

A modo de conclusión, los abundantes datos de simulación recogidos, organizados en distintos tipos de gráficos a fin de mejor evidenciar las interrelaciones existentes entre la bondad de los modelos y factores tales como la impedancia de la línea, la potencia del motor y profundidad del hueco, ofrecen evidencia suficiente para constatar que incluso un modelo de orden reducido- hasta el de mismísimo primer orden-, pero de doble jaula, representa más adecuadamente la capacidad del motor para mantener su estabilidad ante un hueco de tensión que el modelo tradicional de una única jaula.