

**ESTUDIOS SOBRE TAMAÑO Y FORMA DE PARCELA PARA ENSAYOS EN CAFE**

**Por**

**Gilberto Pérez B.**

**Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A.  
Centro Tropical de Investigación y Enseñanza para Graduados  
Turrialba, Costa Rica**

**Diciembre de 1962**

ESTUDIOS SOBRE TAMAÑO Y FORMA DE PARCELA PARA ENSAYOS EN CAFE

Tesis

Sometida al Consejo de Estudios Graduados  
como requisito parcial para optar el grado


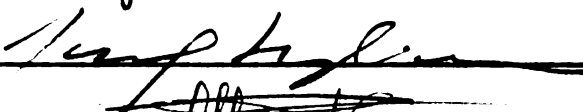
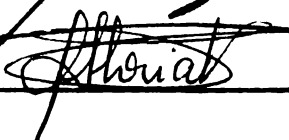
de

Magister Agriculturae

en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

APROBADO

	Consejero
	Comité
	Comité

Diciembre de 1962

A mi madre, quien con  
ejemplar sacrificio me  
enseñó el sendero de la  
vida

## AGRADECIMIENTOS

Sean mis palabras, saturadas de reconocimiento a mi consejero principal, el Prof. Rodrigo Umaña, quien con desinterés y altruismo me ha inculcado su sabia enseñanza y me ha guiado en el desarrollo del presente trabajo.

Hago extensiva mi gratitud a los Doctores Pierre G. Sylvain y Jorge Soria, miembros de mi Comité Consejero por su inestimable colaboración y acertadas sugerencias.

Al Ing. Luis A. Montoya por las facilidades que me brindó y por su generosa ayuda en el trabajo.

Agradezco sinceramente al Ing. Alberto Machado de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, quien facilitó los datos y las informaciones necesarias para esta investigación.

Al Ing. Delio Sánchez y a todo el personal de la biblioteca del I.I.C.A. por su estrecha colaboración.

A USAID/Paraguay por haberme brindado la oportunidad de capacitarme y, por último, deseo expresar mi sincero reconocimiento a la señorita María Isabel Abarca, quien con su estímulo y cooperación, hizo posible la feliz culminación de esta tarea.

El autor

## BIOGRAFIA

A. Gilberto Páez Bogarín nació en Loreto (Concepción), Paraguay, el 12 de noviembre de 1932. Realizó sus estudios primarios en la Escuela "Nuestra Señora de Loreto" y los secundarios en el Colegio Nacional de Agronomía "Mariscal Estigarribia" de San Lorenzo. Cursó estudios Universitarios en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Asunción, de donde egresó con el título de Ingeniero Agrónomo. Se hizo acreedor a una beca ofrecida por la USAID/Paraguay para ingresar en la Escuela para Graduados del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, en Turrialba, Costa Rica, donde realizó estudios postgraduados en el Departamento de Fitotecnia y Suelos obteniendo el título de "Magister Agriculturae".

## CONTENIDO

	Página
Lista de Cuadros .....	vii
Lista de Gráficos y Planos.....	viii
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
1. Ensayos de uniformidad.....	4
2. Causas de la variabilidad del rendimiento.....	4
3. Métodos usualmente seguidos para determinar el tamaño y la forma óptima de la parcela.....	6
4. Resultados obtenidos con ciertos cultivos: .....	8
a) Tamaño de la parcela.....	8
b) Forma de la parcela.....	11
c) Bordes.....	12
III. MATERIALES Y METODOS.....	14
1. Tamaño y forma de parcelas:.....	14
a) Parcelas sin bordes.....	14
b) Parcelas con bordes.....	16
2. Costo de las operaciones.....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
1. Parcelas sin bordes.....	19
a) Tamaño.....	19
b) Forma y orientación.....	20
2. Parcelas con bordes: .....	28
a) Tamaño y forma.....	28
b) Efecto de la acumulación de la producción.....	36
3. Costo de las operaciones.....	42
a) Recolección (cosecha).....	42
b) Fertilización.....	44
V. CONCLUSION.....	48
VI. RESUMEN.....	50
SUMMARY.....	51
VII. LITERATURA CITADA.....	52
APENDICE.....	55

## LISTA DE CUADROS

No.		Página
1.	C.V. y $S^2_d$ de los rendimientos de café para diferentes tamaños de parcelas sin bordes.....	19
2.	C.V. y $S^2_d$ del rendimiento de café para parcelas cuadradas y aproximadamente cuadradas de diferentes tamaños (Orientación Este).....	21
3	C.V. y $S^2_d$ del rendimiento de café de parcelas sin bordes, de formas rectangulares (Orientación Este).....	21
4	C.V. y $S^2_d$ del rendimiento en parcelas de forma rectangular (Orientación S.O.) sin bordes.....	22
5	C.V. y $S^2_d$ de producción de 5 años de cosecha en diferentes tamaños y formas de parcelas con bordes.....	30
6	Tiempo gastado en la recolección en parcelas de diferentes tamaños.....	43
7	Tiempo gastado en la fertilización de parcelas de diferentes tamaños.....	44
8	Producción individual de 900 árboles.....	79
9	Análisis estadísticos.....	98

## LISTA DE GRAFICOS Y PLANOS

No.		Página
1	Influencia de la variación simultánea del tamaño de la parcela y del No. de repeticiones sobre el C.V. y $S_d^2$ , manteniendo el área total constante. Parcelas sin bordes.....	24
2.	Influencia de la forma y el tamaño de la parcela sobre el C.V. y $S_d^2$ , Parcelas rectangulares orientadas hacia E., a igual que las cuadradas.....	25
3	Influencia de la forma y tamaño de la parcela sobre el C.V. y $S_d^2$ . Parcelas rectangulares orientadas hacia el S.O.....	26
4	Efecto de la orientación de las parcelas rectangulares sobre el C.V.....	27
5.	Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y $S_d^2$ . Prod.acum. de 1 año	31
6	Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y $S_d^2$ . Prod. acum. de 2 años	32
7	Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre C.V. y $S_d^2$ . Prod. acum. de 3 años	33
8	Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y $S_d^2$ . Prod. acum de 4 años	34
9	Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y $S_d^2$ . Prod. acum de 5 años	35
10	Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y $S_d^2$ en parcelas con bordes de forma y tamaño constante (1 planta efectiva por parcela).....	38
11	Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y $S_d^2$ en parcelas con bordes de formas cuadradas y rectangulares con 4 plantas efectivas cada una	39
12	Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y $S_d^2$ en parcelas con bordes de formas cuadradas y rectangulares con 9 plantas efectivas cada una	40
13	Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y $S_d^2$ en parcelas con bordes de formas cuadradas y rectangulares con 16 plantas efectivas cada una	41



No.		Página
14	Influencia de tamaño de la parcela sobre el costo de la cosecha.....	46
15	Influencia del tamaño de la parcela sobre el costo de fertilización.....	47
16	Planos experimentales de las parcelas sin bordes.....	56
17	Planos experimentales de las parcelas con bordes.....	73

## I. INTRODUCCION

La aplicación del método científico ha producido progresos extraordinarios en el desarrollo de la agricultura experimental, especialmente en estas tres últimas décadas.

Este impulso de ponderable gravitación económica es producto de la interacción de esfuerzos físicos y mentales de muchos matemáticos e investigadores agrícolas que han confinado su tiempo a la búsqueda de fórmulas eficaces para resolver los complejos problemas que plantean los trabajos de campo. En este sentido, las técnicas estadísticas empleadas para evaluar los resultados experimentales han sido un instrumento poderoso y de positivo valor en los trabajos de investigación.

Sin embargo, los factores que gobiernan el desarrollo y la productividad de las plantas son tan dinámicos y variados que no permiten establecer principios o reglas de aplicación general; creando así la necesidad de conducir la investigación sobre cada cultivo y en cada lugar.

Uno de los factores que ha recibido una preocupación permanente de parte de los investigadores es el Error Experimental, que constituye algo así como una compleja ecuación con varias incógnitas de valores muy variados. Lo que el investigador procura es minimizar el error para aumentar la confiabilidad de los resultados de su experimento.

Existen varias técnicas experimentales para disminuir el error; una de ellas es el uso de diseños adecuados y de parcelas de tamaño y forma óptimas. Persiguiendo esta finalidad se han conducido varios trabajos y con los más variados cultivos de valor económico. Sin embargo, revisando la literatura sobre el particular, encontramos muy poca información relacionada con cultivos perennes arbóreos de climas tropicales; en consecuencia, hasta qué punto los resultados obtenidos en climas templados

pueden ser aplicados en los trópicos, puesto que existen marcadas diferencias en la variabilidad de las plantas de uno y otro lugar (4).

La mayoría de las plantas de valor económico en los trópicos son árboles y casi sin excepción, altamente heterocigotos, consecuentemente forman una mezcla de gran heterogeneidad. A esto hay que añadir la gran variabilidad del suelo y la diferencia de edades entre las plantas, ya que tratándose de cultivos perennes, siempre hay pérdidas, ya sea por el trasplante o ataque de plagas y enfermedades, dejando así unos claros que pone en desigualdad de condiciones a las plantas vecinas y otros innumerables factores de incidencias negativas sobre la uniformidad de la producción, que al tiempo se traducen en un incremento del error experimental.

Cuando se conduce un experimento se hace con el propósito de comparar el efecto de dos o más tratamientos cuyas diferencias se quiere detectar; si el material experimental (ambiente-planta) es muy heterogéneo, las diferencias entre tratamientos serán mayores o menores que los efectos verdaderos. Esta situación introduce incertidumbre en la interpretación de los resultados y puede conducir a cometer graves errores a la hora de decidir si un tratamiento es superior a otro (32).

Las personas dedicadas a investigación tratarán en lo posible, de reducir el error experimental, para lo cual pueden valerse de varios procedimientos, tales como: aumentar el número de repeticiones; escoger diseños adecuados; usar parcelas de tamaños, formas y colocación óptimas y, pulir el manejo experimental (29).

El presente trabajo está destinado al estudio del tamaño y la forma de la parcela experimental en café.

El primer arreglo experimental está dedicado al estudio del tamaño y la forma de las parcelas sin bordes.

El segundo, similar al primero, se refiere al estudio de las parcelas con bordes.

El tercero tiene por objeto observar el efecto de la producción acumulada sobre la variabilidad de los rendimientos y finalmente, se presenta un estudio del costo de algunas prácticas agronómicas que dependen del tamaño de la parcela.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 1. Ensayos de uniformidad

Los ensayos de uniformidad o experimentos en blanco, son experimentos conducidos con un tratamiento idéntico para todas las parcelas.

El valor de los ensayos uniformes y las informaciones que proporcionan han sido discutidos por muchos autores, sin embargo, no cabe duda que es una fuente de información muy valiosa para conocer la variabilidad del material experimental (ambiente-planta).

Wasson y Kalton (36) informan que uno de los primeros usos de los ensayos en blanco fue la construcción de mapas para estudiar la heterogeneidad del suelo. Se ha demostrado por este medio que la fertilidad del suelo varía considerablemente aún en áreas aparentemente uniformes; que la fertilidad no se distribuye al azar y, que las parcelas adyacentes son mas parecidas en promedios que las parcelas que quedan a mayor distancia.

Un segundo uso de los datos de ensayos uniformes es para el ajustamiento del rendimiento en experimentos sub-siguientes sobre las mismas parcelas. Este procedimiento ha sido llamado calibración de datos por covariancia.

Una tercera aplicación de los datos de ensayos uniformes es estudiar tamaño y forma de parcelas y la eficiencia relativa de diseños de experimentos.

### 2. Causas de la variabilidad del rendimiento

La gran heterogeneidad que se observa en el potencial productivo de la planta es debido a la acción conjunta de varios factores. Jolly (16) condujo un ensayo uniforme de cacao y cuyos resultados han demostrado

una amplia variación entre los rendimientos individuales que, según su opinión, es debida a:

1. a) Edad de las plantas  
b) Medio ambiente y genotipo
2. Otras causas.

Cheesman y Pound (4) anotan que la acentuada variabilidad entre árboles de cacao se debe a la interacción de tres factores: heterogeneidad del suelo, diferencias genéticas entre plantas y diferencia en las edades. Estos son los principales componentes del error experimental; el problema está en determinar en qué medida contribuye cada uno de ellos.

Antes de planear un experimento es conveniente conocer la variabilidad del material experimental. Todo experimento está sujeto a error debido a la variabilidad individual de las plantas y a la incidencia de condiciones externas.

En el primero están incluidas las variaciones debidas a factores genéticos y en el segundo, las variaciones debidas al suelo, condiciones climáticas, influencia de plagas y enfermedades, inconsistencia de las operaciones de cultivo, etc. (35, 25).

Pearce (27) en su trabajo sobre la variabilidad del manzano puntualiza que el investigador, previo al planeamiento de su experimento, necesita enterarse de la magnitud de la variabilidad entre árboles. Si se observa mucha diferencia entre ellos, es preferible no usarlos con propósitos experimentales porque esto enmascararía la diferencia que se desea detectar entre tratamientos.

Gilbert (11, 12) observó que las variaciones de la producción entre plantas de café es muy grande, de ahí la necesidad de conocer el rendimiento natural de las plantas, antes de planear un experimento.

Pérez (29) en Costa Rica, hizo un estudio sobre tamaño de parcela experimental de café. Para el efecto consideró una plantación de 4 a 5 años de edad; sus resultados indican que a pesar de ser tan nuevo el cultivo, presentó una gran variabilidad en el rendimiento individual de las plantas.

### 3. Métodos usualmente seguidos para determinar el tamaño y la forma óptimos de la parcela

El estudio de la eficiencia y del mejor tamaño de la parcela experimental ha sido objeto de muchas discusiones. Para el efecto muchos investigadores han conducido experimentos en blanco o de uniformidad, donde cosechan pequeñas parcelas de igual tamaño y, luego, por combinación de los datos de las unidades adyacentes, se forman parcelas de distintos tamaños y formas, que luego se comparan por algunos de los métodos que se describen a continuación.

Posiblemente uno de los métodos más generalizado es el método de la MAXIMA CURVATURA del coeficiente de variación. Este método consiste en calcular la desviación standard para cada tamaño de parcela y expresarla en porcentaje del promedio. Los valores así obtenidos se "plotean" en un sistema de ejes coordenados, donde el eje de las X (abscisa) lleva tamaño de parcela; y el eje de las Y (ordenada) los C.V. La curva así obtenida presenta un punto de inflexión que se considera correspondiente al tamaño óptimo de parcela. Este método ha sido criticado por Smith (34), su objeción se funda en que la región de la máxima curvatura depende enteramente de la escala de las coordenadas, contra el cual se "plotea" las observaciones.

Así, si se aumenta la escala de la ordenada y se disminuye la abscisa, la curva daría otra impresión de lo que puede dar una curva descrita en

una coordenada cuyos ejes son de la misma escala. Además por este método no se considera el costo del experimento.

Otro método usado es el propuesto por Keller (18); que consiste en determinar el cuadrado medio de error para cada tamaño de parcela, luego se calcula el producto del cuadrado medio del error por el número de unidades que componen las parcelas. El resultado del producto indicado que dé menor valor se considera como óptimo por contrarrestar mejor la variabilidad. Como es lógico esperar, generalmente la parcela unidad da el menor valor del producto indicado; pero considerando ciertos factores de orden práctico y económico como la facilidad de las operaciones y el costo del experimento, resulta que la parcela unidad no es la más recomendable. De ahí que debe interpretarse como óptimo tamaño de parcela aquel de mayor número de unidades cuyo producto haya aumentado en la menor proporción comparado con los otros.

Existe un tercer método, descrito por Smith (34) donde ha demostrado empíricamente la relación que existe entre el tamaño de la parcela y el Cuadrado Medio del error y ha expresado esta relación con la siguiente ecuación:

$$V_{\frac{V}{X}} = \frac{V}{X^b} \quad \text{o} \quad \log V_{\frac{V}{X}} = \log V - b \log X \quad \text{o} \quad \log V_{\frac{V}{X}} = \log V + b \operatorname{colog} X$$

Donde

$V_{\frac{V}{X}}$  = C.M. error de la parcela de "n" unidades

$V$  = C.M. error de la parcela de una unidad

$b$  = Coeficiente de regresión que indica la relación entre unidades adyacentes.

Además, Smith presenta una fórmula para determinar el costo del experimento:



$$X = \frac{b K_1}{1 - b K_2}$$

Donde

$K_1$  = Costo proporcional al número de parcelas por tratamiento en ensayos previos.

$K_2$  = Costo proporcional al área total en ensayos previos.

Este método dá una información más completa del tamaño óptimo de la parcela ya que la bondad de una parcela no es del todo independiente del costo.

Koch y Rigney (19) dicen que en experimentos de campo el tamaño óptimo de la parcela depende de la variabilidad del suelo y del costo de las diferentes operaciones que requiere la prueba.

Hatheway y Williams (14) opinan que "El tamaño óptimo de la parcela en experimentos de campo depende de la relación entre los costos fijados y la variación del costo con el número de unidades y la variabilidad del suelo".

#### 4. Resultados obtenidos con ciertos cultivos

La influencia del tamaño y de la forma de la parcela experimental sobre la precisión del experimento ya está bien establecida. Los análisis estadísticos de los datos de ensayos de uniformidad han demostrado que el tamaño y la forma adecuada de las parcelas dependen principalmente de la distribución de la gradiente de fertilidad en el área experimental y de la naturaleza de los cultivos ensayados. Sin embargo, generalmente existe un mejor tamaño para cada cultivo, con ciertas variaciones de acuerdo con las características particulares de cada lugar (30).

##### a) Tamaño de la parcela

Un aspecto que deberá considerarse es el hecho de que el C.V. disminuye a medida que aumenta el tamaño de la parcela, pero debe tenerse

presente que el área experimental no puede aumentarse indefinidamente ya que al aumentar el tamaño de la parcela nos obliga a disminuir el número de repeticiones; aquí nos encontramos frente a dos hechos: el primero que al aumentar el tamaño de la parcela se tiene mayor homogeneidad por parcela.

El segundo, al disminuir el número de repeticiones aumenta el error y disminuye la precisión del experimento.

La mayor heterogeneidad de las parcelas pequeñas no quiere decir que sean indeseables; pueden ser tan buenas o mejores que las grandes si el número de repeticiones es elevado (2, 8, 13). Aunque con las parcelas grandes se consigue mayor homogeneidad, esta ganancia no es lo suficientemente grande para compensar la gran cantidad de material experimental que consume. En conclusión la parcela pequeña es preferible aunque tenga mayor C.V., ya que esto está más que compensado con el mayor número de repeticiones (16).

Reynolds, Killough y Vantine (31), de los análisis de datos de un ensayo uniforme con algodón, concluyen que manteniendo constante el área experimental el error standard aumenta a medida que aumenta el tamaño de la parcela; esto demuestra la mayor eficiencia de la parcela pequeña sobre la grande si el área experimental permanece constante. Lógicamente esto se debe a la mayor influencia del número de repeticiones que del tamaño de la parcela sobre el error standard (15). Este hecho fue confirmado por numerosos investigadores como De la Loma (21) en trigo, Calzadá Benza (3) Magistad y Farden (24) en piña.

Fu Siao (10) trabajando con algodón hace una observación muy interesante: a veces hay poca reducción de los C.V. al aumentar el tamaño de parcela, lo que talvez puede explicarse por el aumento de la

variación dentro del bloque cuando la parcela aumenta en tamaño. Generalmente la eficiencia decrece al aumentar el tamaño de la parcela en una área dada. En sus conclusiones pone énfasis en que las parcelas grandes fueron menos eficientes que las pequeñas; él atribuye que esto se debe enteramente a heterogeneidad del suelo, por que , si la distribución de la fertilidad fuera más o menos igual sobre el campo, los diferentes tamaños tendrían igual eficiencia. Sus resultados indican que la eficiencia está más influenciada por el número de repeticiones que por el tamaño de la parcela.

Pérez (29) en Costa Rica llevó a cabo un estudio sobre tamaño de la parcela experimental en café. Su trabajo se basa sobre la producción individual de 432 plantas durante un año. Sus resultados indican que al aumentar el número de plantas por parcela manteniendo el área total constante, el C.V. del 46%, observado en las parcelas de una planta bajó al 18% en las parcelas de 24 plantas. Por otro lado, la diferencia mínima significativa (D.M.S) varió de 0,02 hasta 10,3 con las parcelas de 1 y 24 plantas respectivamente. Esto se debe a la mayor influencia del número de repeticiones que el tamaño de la parcela sobre la D. M. S.

Pérez recomienda usar parcelas, de 4 a 6 plantas si el experimento cuenta con muchas repeticiones; si por el contrario cuenta con pocas repeticiones, recomienda el uso de parcelas grandes hasta de 10 a 12 plantas. También estudió como se afecta el C.V. y la D.M.S. al variar el tamaño de la parcela permaneciendo fijo el número de repeticiones y viceversa, o sea, variando el número de repeticiones y permaneciendo constante el tamaño de la parcela. Concluyó que el C.V. disminuye a medida que aumenta el tamaño de la parcela y practicamente no cambia al variar el número de repeticiones. Esto corrobora la influencia del

tamaño de la parcela sobre el C.V. En cuanto a la D.M.S., se observó una disminución en ambos casos, afectado en mayor grado probablemente por el número de repeticiones que por el tamaño de la parcela.

Pearse y Thom (28), trabajando con cacao recomiendan que si la "Economía de la tierra" es importante, las parcelas deberán ser pequeñas y practicarse correcciones por covariancia para reducir el error, sugieren para eso tomar la producción de un período de dos años y corregir por la producción de los dos años precedentes.

La corrección de los rendimientos por covariancia es una técnica recomendada por numerosos autores para aumentar la precisión del experimento (17, 33).

Mc Hatton (23), en su trabajo con melocotón, conducido por un período de 10 años, anota que es normal presumir que una población grande tomada en un período grande de años, dá resultados más satisfactorios y cercanos a la realidad, que poblaciones pequeñas con datos tomados por un período corto. Para aumentar la precisión del experimento recomienda recurrir a dos medios: aumentar el número de repeticiones o prolongar por más tiempo el experimento.

#### b) Forma de la parcela

Christidis (5), en su trabajo sobre forma de parcela llegó a la conclusión que en ningún caso las parcelas cuadradas pueden tener más uniformidad que las largas y angostas. Sin embargo, numerosos autores han demostrado que esta aseveración no es totalmente cierta ya que las parcelas cuadradas pueden ser más variables o menos variables que las alargadas dependiendo esto de la orientación.

Las parcelas alargadas, colocadas en un mismo nivel de la gradiente, son superiores a las anchas o muy anchas, dispuestas en sentido perpendicular a la gradiente (1, 20).

No hay información de la mejor forma de la parcela pero sí debe tenerse en cuenta que para economizar terreno se debe usar parcelas pequeñas, y para economizar mano de obra, parcelas mayores (26). El principio general aplicado a cultivos anuales, que las parcelas estrechas y alargadas son mejores que las cuadradas, es válido también para cultivos perennes, pero a veces las parcelas cuadradas, son más convenientes que las alargadas, y la decisión sobre una u otra forma depende del propósito del experimento (26).

Christidis (6), por medio de pruebas experimentales comprobó que la forma de la parcela tiene mucho que ver en el control de la variabilidad del suelo. Las parcelas largas y estrechas controlan mejor la heterogeneidad que las cuadradas.

#### c) Bordes

Algunas veces se usan dos clases de bordes uno externo y el otro interno. El primero sirve para igualar las competencias alrededor del área experimental. El segundo para prevenir que un determinado tratamiento afecte a su vecino, vale decir alrededor de cada parcela. Este tipo de borde es necesario en los experimentos con abonos o, asperciones, etc.

Por razones obvias el uso de bordes debe reducirse al mínimo y usarlos solamente si son realmente necesarios. Si se usa borde simple, este llevará los tratamientos correspondientes a sus vecinos, es decir por cada lado recibirá un tratamiento distinto (26). El uso de bordes en parcelas pequeñas aumenta la cantidad de material experimental inaprovechable; por este hecho no deberá usarse sino en casos necesarios. Hay algunos ensayos que realmente no requieren bordes, si bien es cierto que en algunos casos los bordes no tienen efectos desfavorables sobre la eficiencia del experimento y en algunos casos se espera hasta una disminución

del cuadrado medio de error (7). Sin embargo, el efecto de bordes entre las parcelas puede influir aumentando el error experimental, debido a que el rendimiento de una parcela puede aumentar o disminuir por influencia de los tratamientos de las parcelas vecinas o de los espacios en blanco sin sembrar. Además el tener bordes hace que los bloques sean más grandes (3).

Fraga y Conagin (9) en trabajos con café discuten el aspecto económico que entraña esta cuestión y llaman la atención sobre el uso de parcelas pequeñas con bordes, que implica una gran pérdida del material experimental. Si se adopta parcelas cuadradas con bordes individuales de 9, 16 y 25 plantas, con 1, 4 y 9 plantas efectivas respectivamente, en el primero sólo se aprovecha el 11.1% ( $1/9$ ) del área total de la parcela, en el segundo, 25% ( $4/16$ ) y en el tercero 36% ( $9/25$ ). En estos casos se preferiría las parcelas cuadradas con 25 plantas por la mayor economía del material experimental.

### III. MATERIALES Y METODOS

Los datos utilizados corresponden a 5 años de cosecha de alrededor de 900 plantas de café de un ensayo uniforme, conducido por El Centro Nacional de Investigación del Café, de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia "Chinchiná", Caldas Colombia.

El Ing. Machado (22) suministró la siguiente descripción del ensayo: "la variedad corresponde a Coffea arabica L. typica. La plantación está bajo sombra de Inga edalis Mart., Inga trópica Toro, con algunos ejemplares intercalados de Piñon, Enterolobium cyclocarpum.

La intensidad de la luz que recibieron las plantas, no se midió. Observando el plano (Apéndice 55) se nota que en las partes centrales las producciones tienden a ser más bajas, que en la periferia descubierta; posiblemente, estas variaciones se deben a que el sombrío fue muy denso en el interior del lote, dejando pasar muy poca luz, tal vez menos del 40%. En los bordes abiertos, la faja de 3 a 5 hileras recibía una mayor intensidad luminosa, posiblemente alrededor del 50 al 60%.

Los demás tratamientos que requiere el cafetal fueron uniformes en toda la área experimental.

Los cafetos no recibieron poda propiamente dicha, ya que solo se mantuvieron "deschuponados", es decir no hubo cambio de leño viejo por nuevo. Toda la fructificación se tomó de la ramificación secundaria." En el apéndice 55 se encuentran tabulados los datos de producción.

#### 1. Tamaño y Forma de Parcelas

##### a) Parcelas sin bordes

Este experimento fue planeado en un diseño de bloques al azar, con 6 tratamientos hipotéticos, dispuestos en una área constante de 648 árboles. Se usaron parcelas sin borde con 1, 2, ----36 plantas por parcela. Al ser constante el área total, el número de repeticiones varió en relación inversa al tamaño de la parcela.

Se procuró dar a los bloques la forma más próxima al cuadrado y a las parcelas la forma rectangular con diferencias no muy grandes entre las dos dimensiones. Claro está que las parcelas de 1, 2 y 3 plantas necesariamente tuvieron que estar formadas de una sola hilera de plantas.

Para hacer posible una comparación entre formas de parcelas, se diseñó otro experimento igual al anterior con parcelas cuadradas y próximas a cuadradas, de 4, 9 y 18 plantas por parcela.

Cabe aclarar que el lote experimental está trazado en tresbolillo (pata de gallo), de tal manera que cada planta ocupa el vértice de un triángulo equilátero; de ahí que es imposible delinear un experimento en parcelas cuadradas. Sin embargo, para efectos de diseño se ha convenido en llamarle cuadrado; por ejemplo a la parcela 3 x 3 que realmente para este tipo de trazado (tres-bolillo) es un rombo, pero se acerca bastante a un cuadrado.

De la misma manera se planeó otro experimento exactamente igual al anterior con parcelas rectangulares. Todas estas parcelas como los bloques fueron orientadas en sentido Este.

Con el fin de estudiar los efectos de la orientación sobre la homogeneidad de la observación, se estableció otro experimento similar a los anteriores, con parcelas alargadas de 4, 9 y 18 plantas, dándole la orientación Suroeste. Todas las parcelas no llevaron bordes.



Los análisis estadísticos se basaron en la producción acumulada de 5 años. La disposición de los bloques y parcelas, se presentan en los planos Nº 1 a 16 (Apéndice 55)

b) Parcelas con bordes.

Este experimento, idéntico al anterior fue diseñado con parcelas de formas cuadradas y alargadas con bordes. Los bordes fueron simples, en todos los casos, entendiéndose por bordes simples, que entre parcela y parcela hay una sola hilera de árboles.

Las parcelas cuadradas y alargadas llevaron el mismo número de plantas efectivas, para cada tamaño de parcelas. Esto implica que el número total de plantas de las parcelas cuadradas y alargadas fueron diferentes. Esto se debe a que entre dos figuras de igual perímetro, una cuadrada y otra rectangular; la cuadrada tiene mayor área; e inversamente a igualdad de área, el rectángulo tiene mayor perímetro que el cuadrado.

Los tamaños considerados fueron de 1, 4, 9 y 16 plantas efectivas por parcela con 23, 10, 6 y 4 repeticiones respectivamente.

Los análisis estadísticos se basaron en la producción acumulada de 5 años. La disposición de bloques y parcelas correspondientes a este experimento se presenta en los planos Nº 17 a 23 del apéndice.

Se usó el mismo plano experimental es decir el de las parcelas cuadradas y alargadas, con bordes, pero en este caso los cálculos se basaron sobre la producción acumulada desde 1 año hasta 5 años para las dos formas consideradas.

En las dos formas de parcelas con bordes, la orientación se mantuvo constante.

Los análisis estadísticos de los experimentos mencionados se hicieron siguiendo un modelo de análisis de variancia, correspondiente al diseño completamente al azar. La suma de cuadrados de tratamientos se englobó con la suma de cuadrados del error experimental; esto parece ser lógico, ya que los tratamientos no tenían existencia física, sino que eran tratamientos hipotéticos. Para cada tamaño y forma de parcelas se calculó (utilizando el cuadrado medio del error), la desviación standard y se expresó ésta en porcentaje del promedio. De la misma manera se calculó el error standard de la diferencia que también se expresó en porcentaje del promedio.

Luego para cada caso, los valores se plotearon en un sistema de coordenadas rectangular, donde el eje de la abscisa (  $x$  ) representa el tamaño de la parcela y el número de repeticiones; la ordenada (  $y$  ), el C.V. y  $S^2_d$  , expresados en porcientos. El tamaño óptimo de la parcela queda determinado por la máxima curvatura que describe el C.V. en el gráfico. Aunque Smith (34) ha objetado este método, porque la curva depende de la escala que se adopte; sin embargo, pareciera no tener objeción la aplicación de este método en este caso particular ya que el tamaño unidad, es una planta por parcela. De ahí que tratándose de cultivos perennes del tipo café, cacao, citrus, etc., el método de la máxima curvatura, podría dar una estimación satisfactoria del tamaño óptimo de la parcela.

## 2 Costo de las Operaciones

Otra crítica de Smith (34) al método de la máxima curvatura, usado en esta investigación, es que por este procedimiento no se considera el costo del experimento.

Teniendo en mente que no se puede hablar de tamaño óptimo de parcela sin considerar el costo y para satisfacer en parte a la objeción a este método, se hizo un estudio sobre el costo de algunas prácticas agronómicas corrientes. Solamente se han considerado aquellas prácticas cuyos gastos, son francamente dependientes del tamaño de la parcela.

Se han conducido dos experimentos para estimar las variaciones del coste con relación al tamaño de las parcelas. Para este objeto se han considerado solamente dos prácticas agronómicas, recolección (cosecha) y fertilización, cuyos costos dependen fuertemente del tamaño de las parcelas.

El primer experimento, destinado al estudio de la influencia del tamño de las parcelas sobre el costo de recolección, se condujo sobre un total de 96 plantas, en un diseño de bloques al azar. Con parcelas de 1, 4, 8, plantas por parcela. El número de repeticiones variaba de acuerdo al tamaño de las parcelas, para abarcar el área total.

Se tomaron datos de tres cosechas sobre la misma área experimental; la primera producción fue bastante alta, la segunda mediana y la tercera muy baja.

Como índice del costo se ha usado el tiempo que se emplea para recojer un kilogramo de café ; expresado en minutos/ Kilogramos para cada tamaño de parcela.

Un segundo experimento diseñado en idéntica forma que el anterior, fué conducido para determinar el costo de aplicación de fertilizantes, para parcela de tamaños 1, 4, 8, plantas, sobre la misma área total de 96 plantas. También este experimento fue repetido tres veces. La unidad de medida adoptada para el costo, fue el tiempo empleado (expresado en minutos para abonar una planta (min./planta)).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

## 1- Parcelas sin bordes

## a) Tamaño de parcela

En el cuadro N<sup>o</sup> 1 se presenta los C.V. y  $S_d$  de parcela sin bordes de diferentes formas y tamaños. El C.V. disminuyó desde 40,8% hasta 16,3% al aumentar el tamaño de las parcelas desde 1 a 27 plantas. Esto indica la mayor homogeneidad de las parcelas grandes. Sin embargo el decrecimiento del C.V., no es proporcional al aumento del tamaño de la parcela; es bastante prominente entre 1 a 6 plantas y poco pronunciado en parcelas de mayor número.

Cuadro No. 1. C.V. y  $S_d$  de los rendimientos de café para diferentes tamaños de parcelas sin bordes

Plantas por Parcela	Forma	No. de Trata- mientos	No. de Repe- ticiones	Total Plantas	C.V. %	$S_d$ %
1	1	6	108	648	40,8	5,7
2	1 x 2	"	54	"	34,1	6,6
3	1 x 3	"	36	"	32,4	7,6
6	2 x 3	"	18	"	23,4	7,6
12	4 x 3	"	9	"	21,2	10,0
18	3 x 6	"	6	"	20,6	11,9
27	3 x 9	"	4	"	16,3	11,5
36	6 x 6	"	3	"	16,6	13,5

La máxima curvatura del C.V. se observó en las parcelas que tenían 6 a 9 plantas (Gráfico N<sup>o</sup> 1). A partir de la parcela de 10 plantas la curva mostró un decrecimiento casi insensible, posteriormente tendió a subir ligeramente.

El error standard de la diferencia ( $S_d$ ) aumentó desde 5,7% a 13,5%; estos valores corresponden a las parcelas de tamaño 1 y 36 plantas con 108 y 3 repeticiones respectivamente. El valor tan alto observado en la parcela de 36 plantas es causada por el bajo número de repeticiones ya que el  $S_d$  es la resultante de dos tendencias opuestas: C.V. y número de repeticiones. Cuando aumenta el tamaño de la parcela disminuye el C.V. y el número de repeticiones; pero la disminución del número de repeticiones es proporcional al tamaño de la parcela, para un área experimental constante, mientras que la reducción del C.V. no lo es.

Los resultados discutidos coincide con los resultados de la investigación realizada en café, por Juan Pérez (29), quien llegó a la conclusión de que si el experimento cuenta con muchas repeticiones puede recomendarse las parcelas de 4 a 6 plantas, si por el contrario el experimento cuenta con pocas repeticiones, sería recomendable usar parcelas más grandes de 10 a 12 plantas.

La tendencia general de la curva del  $S_d$  es ascendente, (Gráfico No.1), presentando pocos cambios con las parcelas pequeñas y alto número de repeticiones, luego aumenta rápidamente a medida que aumenta el tamaño de la parcela y disminuye el número de repeticiones. Esto corrobora la mayor influencia del número de repeticiones sobre el  $S_d$  que el tamaño de la parcela. Este hecho tiene mucha importancia, ya que el experimentador compara los promedios de tratamientos, a él le interesa más disminuir el  $S_d$  que el C. V. por parcela.

#### b) Forma y orientación de la parcela

Los C.V. y  $S_d$  del rendimiento de café de las parcelas cuadradas o aproximadamente cuadradas, comparadas con las rectangulares (ambas formas, con igual orientación, hacia el Este) se presentan en los cuadros Nos. 2 y

3 y Gráfico No. 2; no mostraron diferencias muy grandes, pero en todos los casos las parcelas cuadradas fueron un poco más homogéneas que las rectangulares.

Cuadro No. 2. C.V. y  $S_d$  del rendimiento de café para parcelas cuadradas y aproximadamente cuadradas de diferentes tamaños (Orientación Este).

Plantas por Parcela	Forma	No. de trata- mientos	No. de Repe- ticiones	Total Plantas	C.V. %	$S_d$ %
4	2 x 2	6	27	648	28,6	7,8
9	3 x 3	"	12	"	21,1	10,0
18	3 x 6	"	6	"	20,6	11,9

Cuadro No. 3. C.V. y  $S_d$  del rendimiento de café de parcelas sin bordes, de formas rectangulares (Orientación Este).

Plantas por Parcela	Forma	No. de trata- mientos	No. de Repe- ticiones	Total Plantas	C.V. %	$S_d$ %
4	1 x 4	6	27	648	29,4	8,0
9	1 x 9	"	12	"	29,4	11,9
18	2 x 9	"	6	"	24,2	13,9

Los C.V. y  $S_d$  de los rendimientos de las parcelas cuadradas comparados con parcelas rectangulares orientadas al S.O. se presentan en los cuadros 2 y 4 y muestran una diferencia muy grande entre ambas, y en sentido contrario al anterior. O sea que las rectangulares en este caso mostraron C.V. y  $S_d$  mucho más bajos que las cuadradas.

Cuadro No. 4. C.V. y  $S_d$  del rendimiento en parcelas de forma rectangular (Orientación S.O.) sin bordes.

Plantas por Parcela	Forma	No. de trata- mientos	No. de Repe- ticiones	Total Plantas	C.V. %	$S_d$ %
4	4 x 1	6	27	648	17,3	4,7
9	9 x 1	"	12	"	12,9	4,9
18	9 x 2	"	6	"	10,4	6,0

Los C.V. y  $S_d$  de las parcelas de igual orientación indican en el primer caso que se gana mayor eficiencia en el uso de parcelas cuadradas; pero en el segundo caso las rectangulares de orientación S.O. son mejores que las cuadradas. Estos resultados sugieren que la eficiencia de una u otra forma depende fuertemente de la orientación de las parcelas en relación con la gradiente de fertilidad del suelo; de ahí la importancia de conocer el terreno y tener un conocimiento, aunque fuera aproximado de su fertilidad antes de poner un ensayo, para poder diseñar las parcelas y colocarlas adecuadamente.

Desafortunadamente el experimentador no siempre conoce la clase de suelo donde se propone trabajar. Algunos investigadores (5, 6) indican que las parcelas rectangulares son las mejores cuando no se conoce el tipo de suelo. Los resultados de este trabajo también confirman que las parcelas rectangulares en promedio son mejores que las cuadradas.

Comparando las parcelas rectangulares de igual tamaño, pero de orientación diferente se observa que existe una gran diferencia en exactitud entre ellas. Los C.V. de las parcelas orientadas al "E" variaron de 29,4% a 24,2% para los tamaños 4 y 18 plantas, mientras en la orientada al S.O. oscilaron de 17,3% a 10,4% para los mismos tamaños (Gráfico No. 4). Estos resultados demuestran que en ciertos casos la homogeneidad de una parcela

está en función directa con su orientación. La gran diferencia observada en este estudio parece deberse a la variación de la gradiente de fertilidad del suelo. Este es un aspecto de gran importancia y al cual muchos investigadores no le prestan la merecida atención pese a que puede conducir a graves errores, al afirmar que una forma de parcela es siempre mejor que otra.

Es difícil definir el mejor tamaño y la mejor forma de la parcela para un experimento particular. Se puede decir que el concepto de forma y tamaño, es hasta cierto punto un juicio dinámico ya que depende de las características del suelo y puede variar de un experimento a otro.



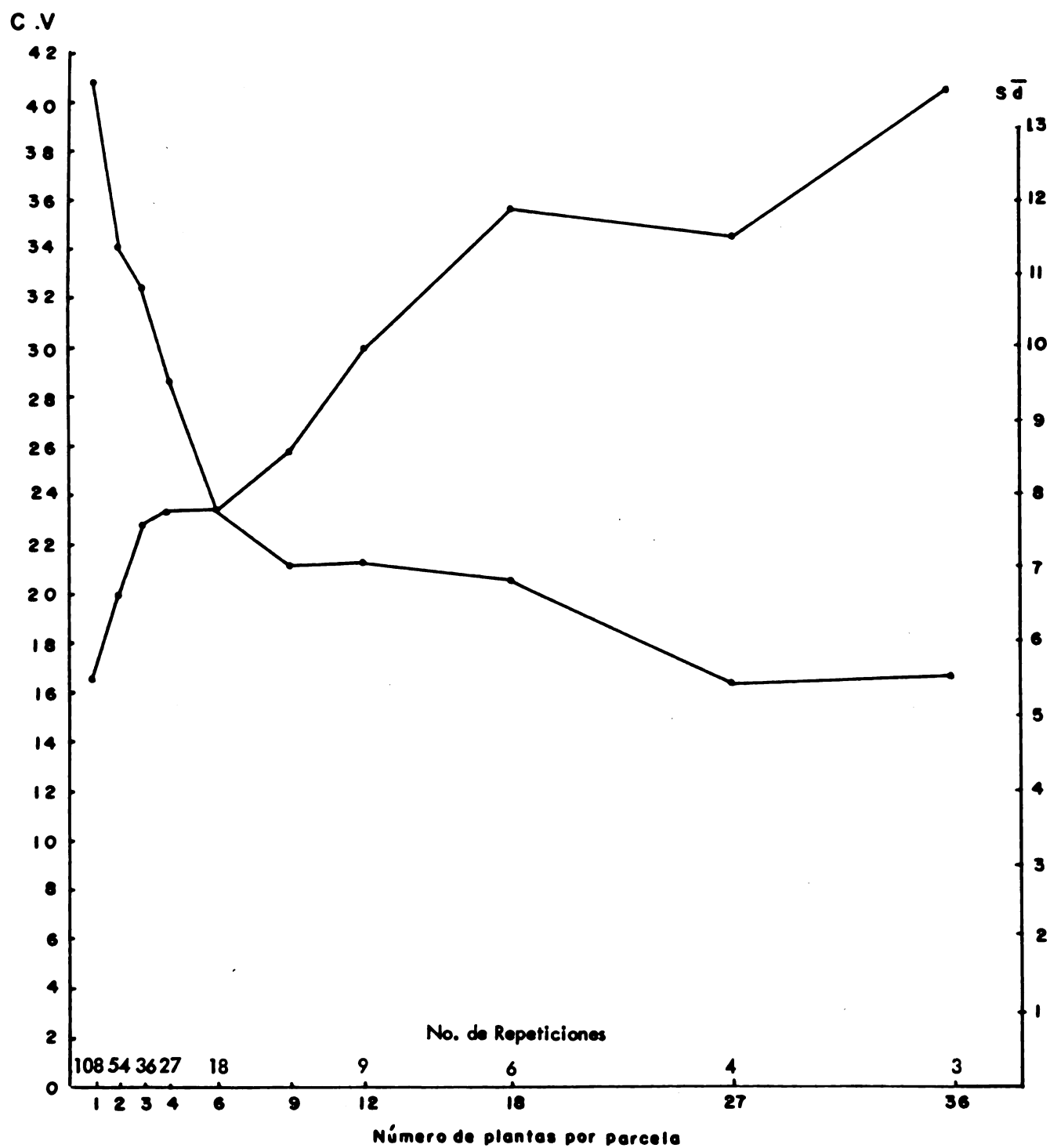


Gráfico No. 1. Influencia de la variación simultánea del tamaño de la parcela y del No. de repeticiones sobre el C. V. y  $S_d^2$ , manteniendo el área total constante. Parcelas sin bordes.

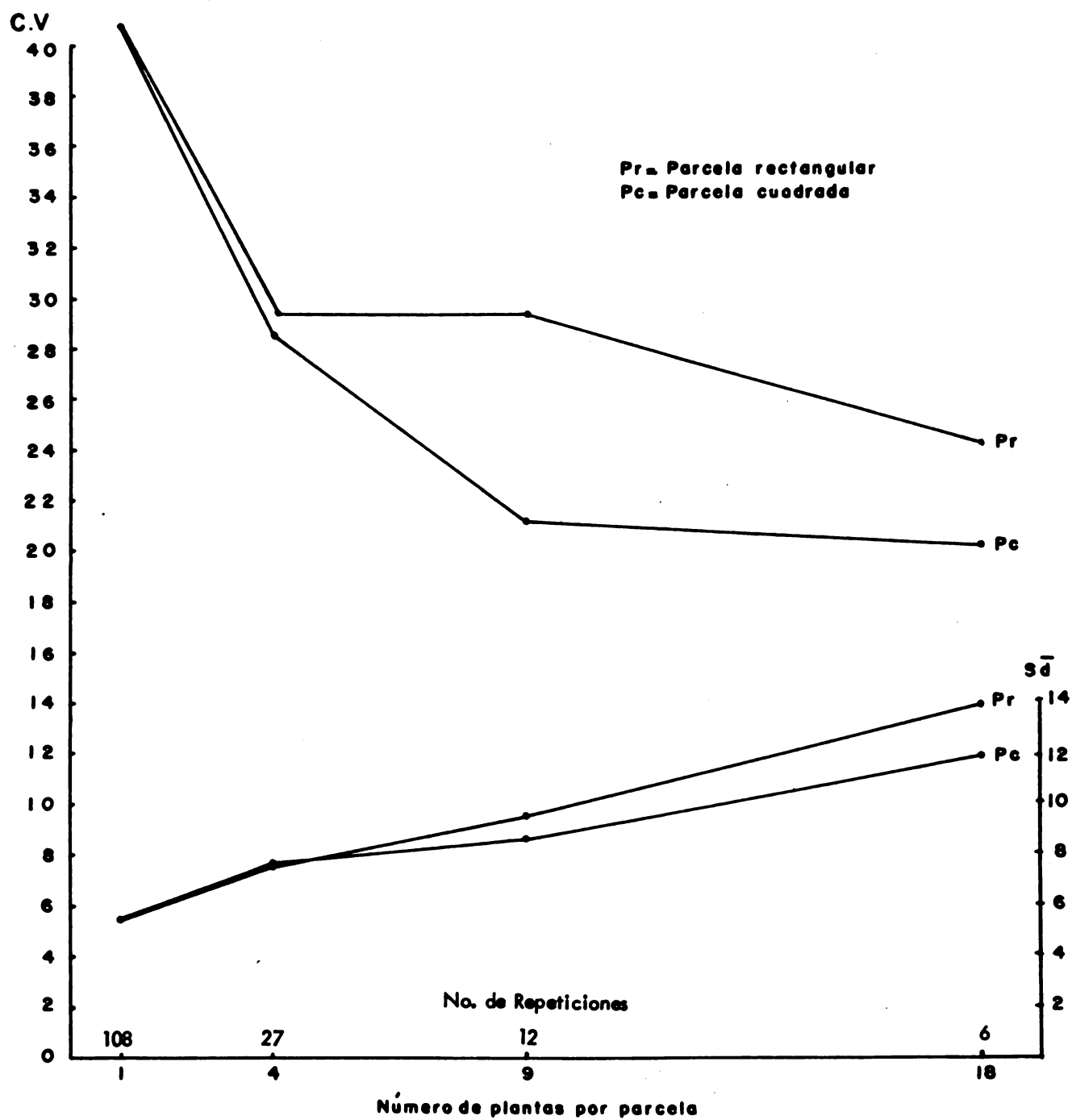


Gráfico No. 2. Influencia de la forma y el tamaño de la parcela sobre el C.V. y  $S_d$ . Parcelas rectangulares orientadas hacia E., a igual que las cuadradas.

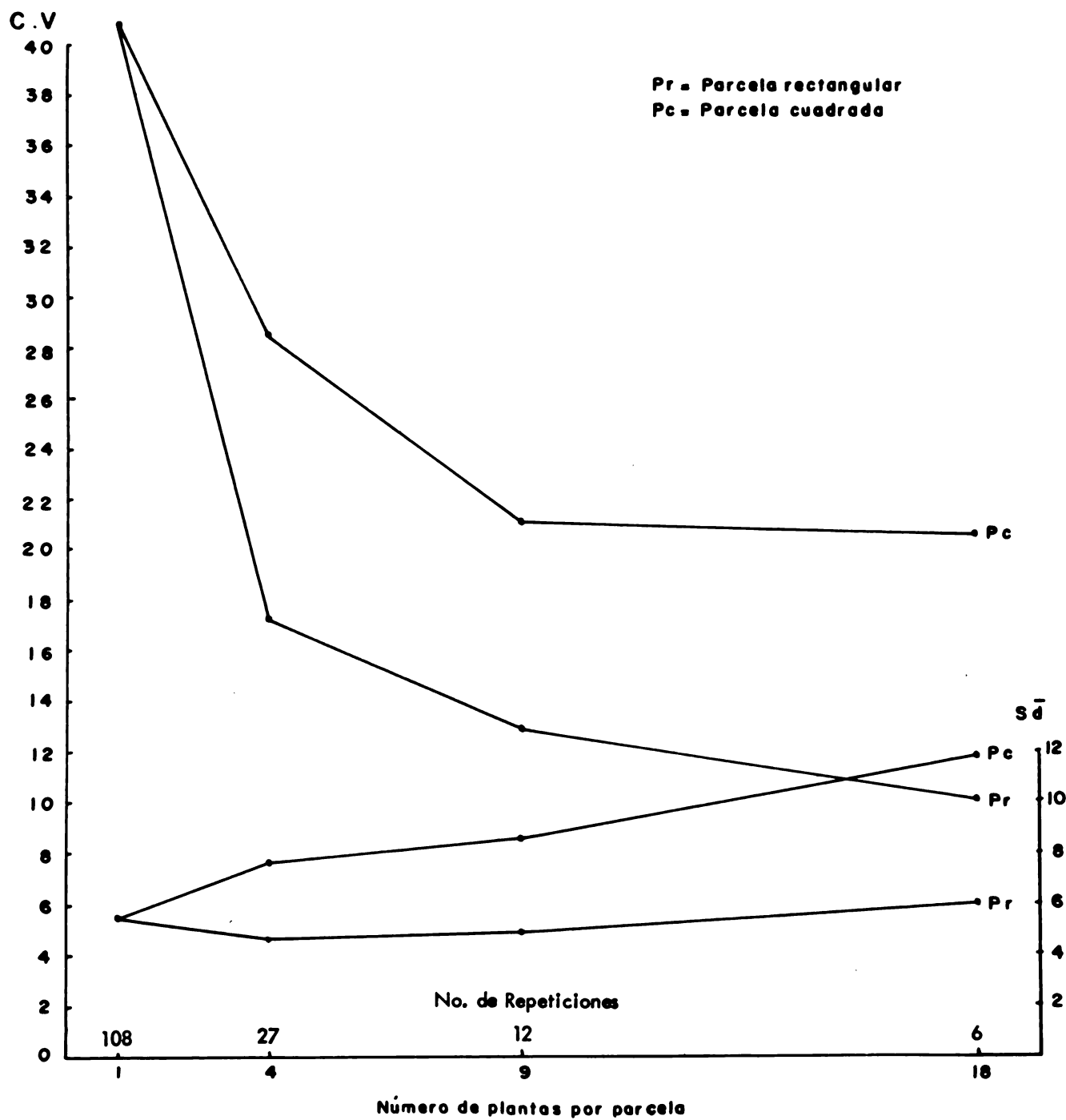
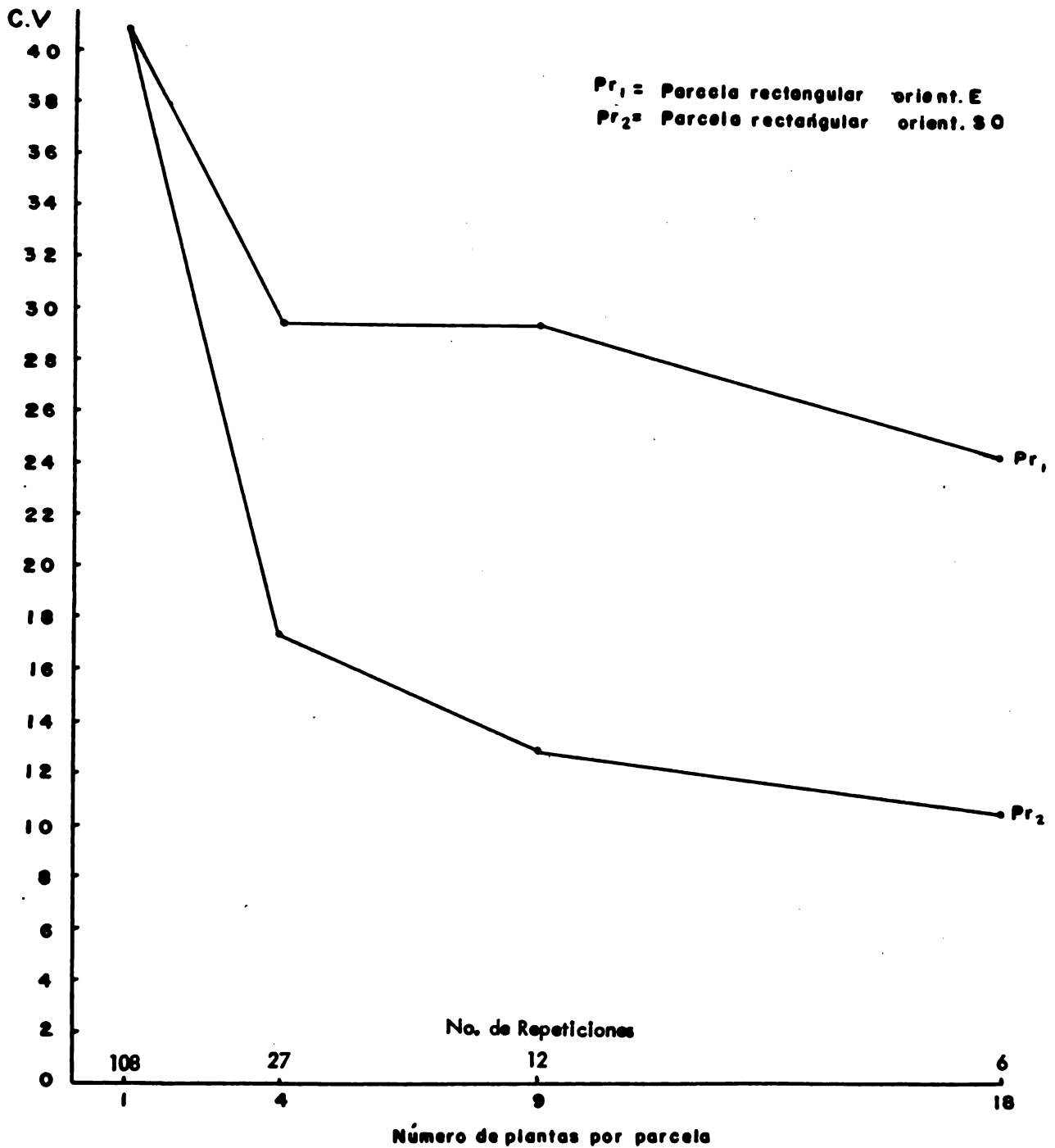


Gráfico No. 3. Influencia de la forma y tamaño de la parcela sobre el C.V. y  $S_d$ . Parcelas rectangulares orientadas hacia el S.O.



**Gráfico No. 4. Efecto de la orientación de las parcelas rectangulares sobre el C.V.**

### Parcelas con bordes

#### a) Tamaño y forma de las parcelas

En los resultados y la discusión las parcelas con bordes, solamente se refieren al número de plantas efectivas por parcelas, que se mantiene constante para las dos formas consideradas; lo cual hace que el número total de plantas por parcela varíe según la forma.

La razón que se obtiene al dividir el número de plantas efectivas entre el número total, varía según el tamaño y la forma de la parcela. En general ésta aumenta a medida que la parcela aumenta en tamaño y en forma se aproxima más a la cuadrada.

El uso de bordes simples, es decir que la hilera borde de una parcela es aprovechada también por las adyacentes, <sup>hace que</sup> el desperdicio de material experimental sea menor que cuando se usan bordes individuales para cada parcela; así la parcela cuadrada con 1 planta efectiva consta de 4 plantas en total. Si llevara borde individual, una parcela constaría de 9 plantas. Las parcelas con 4 plantas efectivas constan de 9 plantas en total para la forma cuadrada y 10 para las rectangulares, si estos constaran de bordes individuales, llevarían 16 y 18 plantas para las dos formas consideradas.

Las parcelas de 16 plantas efectivas constan de 25 (5x5) y 27 (3x9) plantas en total para las cuadradas y rectangulares respectivamente. Si llevaran bordes individuales por separado, constarían de 36 y 40 plantas cada una.

Los C.V. de las parcelas cuadradas de los datos de producción acumulada de 5 años, mostraron una disminución de casi la mitad (38,5% a 23,8%) al pasar de 1 planta efectiva a 4. En el caso de las rectangulares este

decrecimiento fue menor (38,5% a 28,2%). Posteriormente se observa poca reducción del C.V. al aumentar el tamaño de la parcela. Así para las parcelas de 9 plantas efectivas se obtuvo 23,3% y 26,7%, para las cuadradas y rectangulares respectivamente. En las de 16 plantas efectivas se obtuvo 15,1% para las cuadradas y 21,8% para las rectangulares.

Repetiendo este mismo proceso de comparación con la producción de 1 año y acumuladas de 2, 3, y 4 años, se obtuvieron los resultados que se ofrecen en el cuadro No. 5 y que son parecidos al anterior. Con la producción de un año se observó la mayor reducción del C.V. al pasar de un tamaño de parcela a otro. Las parcelas cuadradas mostraron una reducción de la mitad del C.V. (62,3% a 31,3%) al pasar de 1 a 4 plantas efectivas y los rectangulares de 62,3% a 39,8%.

Los  $S_d^2$  mostraron aumento a medida que las parcelas aumentaron en tamaño y disminuyó el número de repeticiones y una reducción a medida que aumentan los años de acumulación de la producción (Gráfico No. 5 a 9).

Estos resultados demuestran que el C.V. presenta mayor disminución al aumentar el tamaño de la parcela de 1 a 4 plantas efectivas. Caso similar ocurre con el  $S_d^2$ , al aumentar el tamaño de la parcela en un área constante, disminuyendo el número de repeticiones se esperaría un aumento del  $S_d^2$ ; sin embargo, se observó una disminución del  $S_d^2$  al pasar de 1 a 4 plantas efectivas. Luego continuó subiendo a medida que se aumentó el tamaño de parcela. Esta tendencia persistió en las parcelas cuadradas, pero en las rectangulares hubieron casos en que al pasar de 1 a 4 plantas efectivas por parcela, aumentó el  $S_d^2$ .

En el presente caso de parcelas con bordes, parece ser evidente que las cuadradas son superiores a las rectangulares, por el hecho de que muestran mayor homogeneidad (ver C.V.). Una posible explicación sería

que bajo estas condiciones (igual número de plantas efectivas) las parcelas cuadradas tienen menor área total que las rectangulares.

Considerando el punto de vista económico, las parcelas cuadradas con bordes desperdician menor cantidad de material experimental que las rectangulares con el mismo número de plantas efectivas. A esta misma conclusión llegaron Fraga y Conagin (9).

Cuadro No. 5. C.V. y  $S_d$  de producción de 5 años de cosecha en diferentes tamaños y formas de parcelas con bordes.

Años de acum.de la prod.	Forma de las parcelas cuad. rect.	No. de plantas efectivas	No. de repeticiones	Coef.de variación (CV) %	Error Standard $S_d$ % Cuad. rect.
I	2 x 2 -----	1	23	62,3 -----	18,4 -----
	3 x 3 2 x 5	4	10	31,3 39,8	14,0 17,8
	4 x 4 2 x 10	9	6	29,3 32,1	16,8 18,4
	5 x 5 3 x 9	16	4	24,4 33,2	17,2 23,5
II	2 x 2 -----	1	23	45,1 -----	13,3 -----
	3 x 3 2 x 5	4	10	24,7 29,1	11,0 13,0
	4 x 4 2 x 10	9	6	26,8 27,4	15,3 15,7
	5 x 5 3 x 9	16	4	24,2 25,9	17,1 18,3
III	2 x 2 -----	1	23	43,2 -----	12,7 -----
	3 x 3 2 x 5	4	10	24,6 29,6	11,6 13,2
	4 x 4 2 x 10	9	6	24,4 27,6	14,0 15,8
	5 x 5 3 x 9	16	4	21,4 25,1	15,1 27,8
IV	2 x 2 -----	1	23	36,3 -----	10,7 -----
	3 x 3 2 x 5	4	10	22,4 26,0	10,2 11,6
	4 x 4 2 x 10	9	6	22,6 24,9	12,9 14,3
	5 x 5 3 x 9	16	4	19,8 21,9	14,0 15,5
V	2 x 2 -----	1	23	38,5 -----	11,4 -----
	3 x 3 2 x 5	4	10	23,8 28,2	10,6 12,6
	4 x 4 2 x 10	9	6	23,3 26,7	13,4 15,3
	5 x 5 3 x 9	16	4	15,1 21,8	10,7 15,4

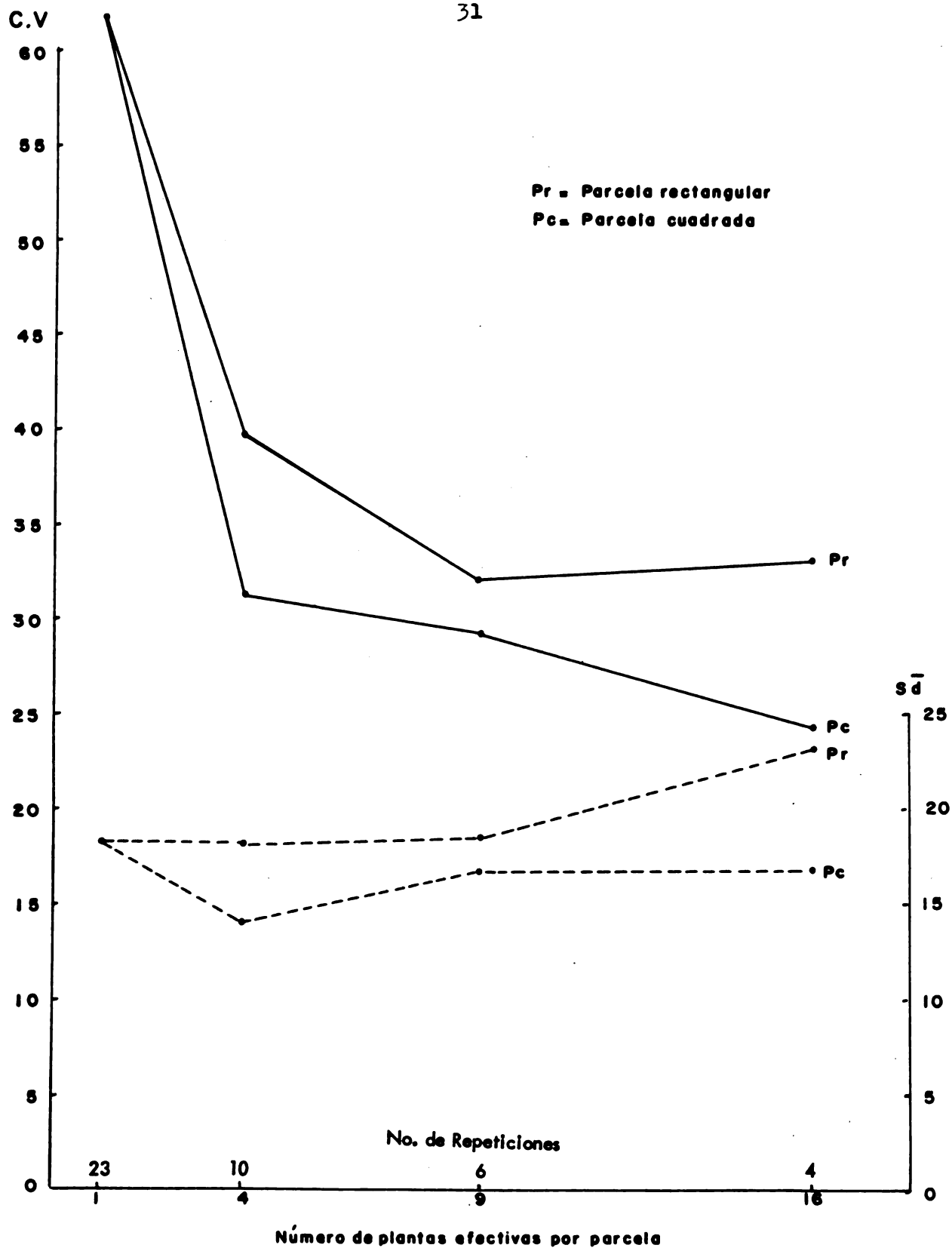


Gráfico No. 5. Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y  $S_d$ .

Producción de 1 año.



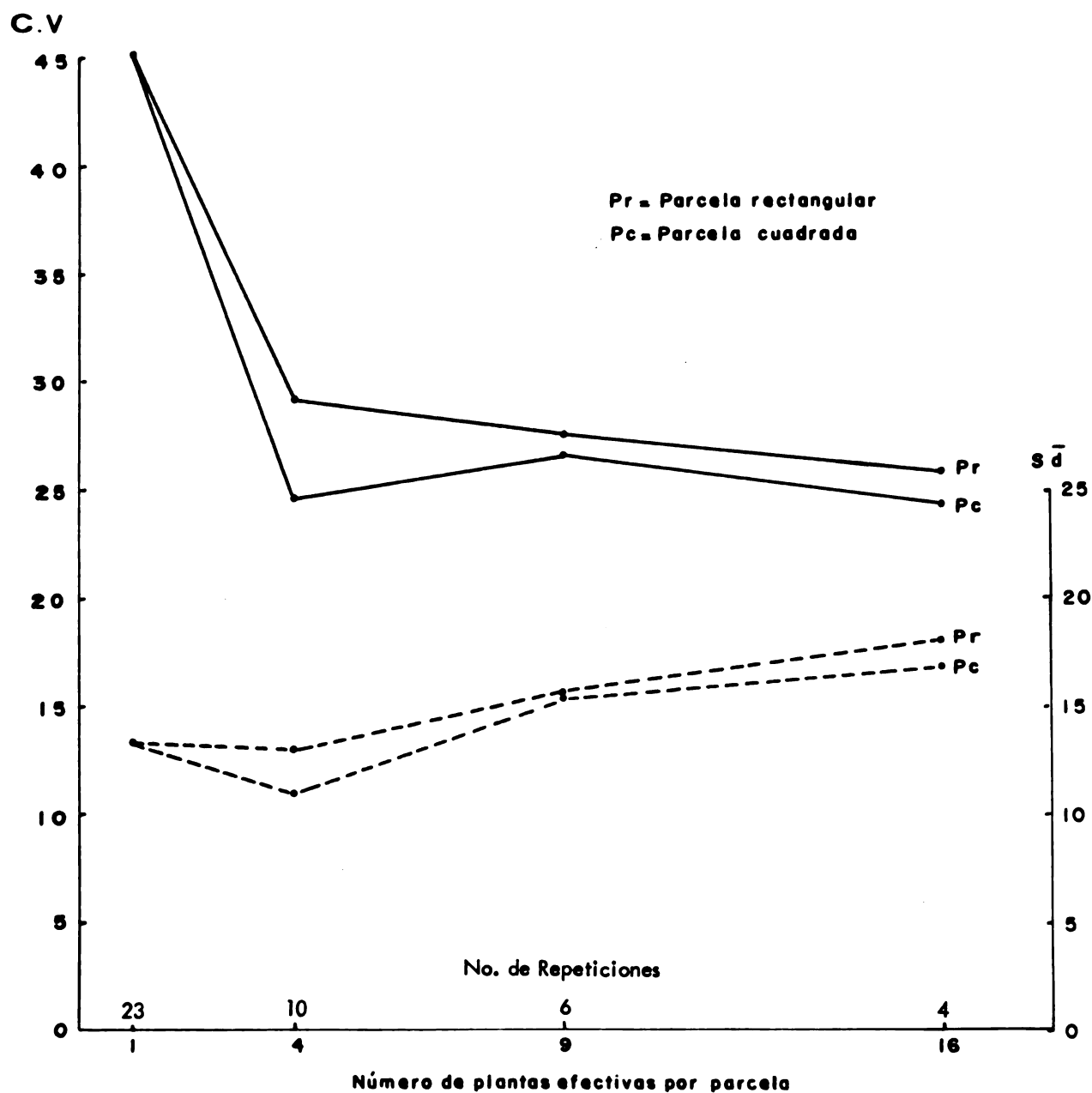


Gráfico No. 6. Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y  $S_d$ .

Producción acumulada de 2 años.

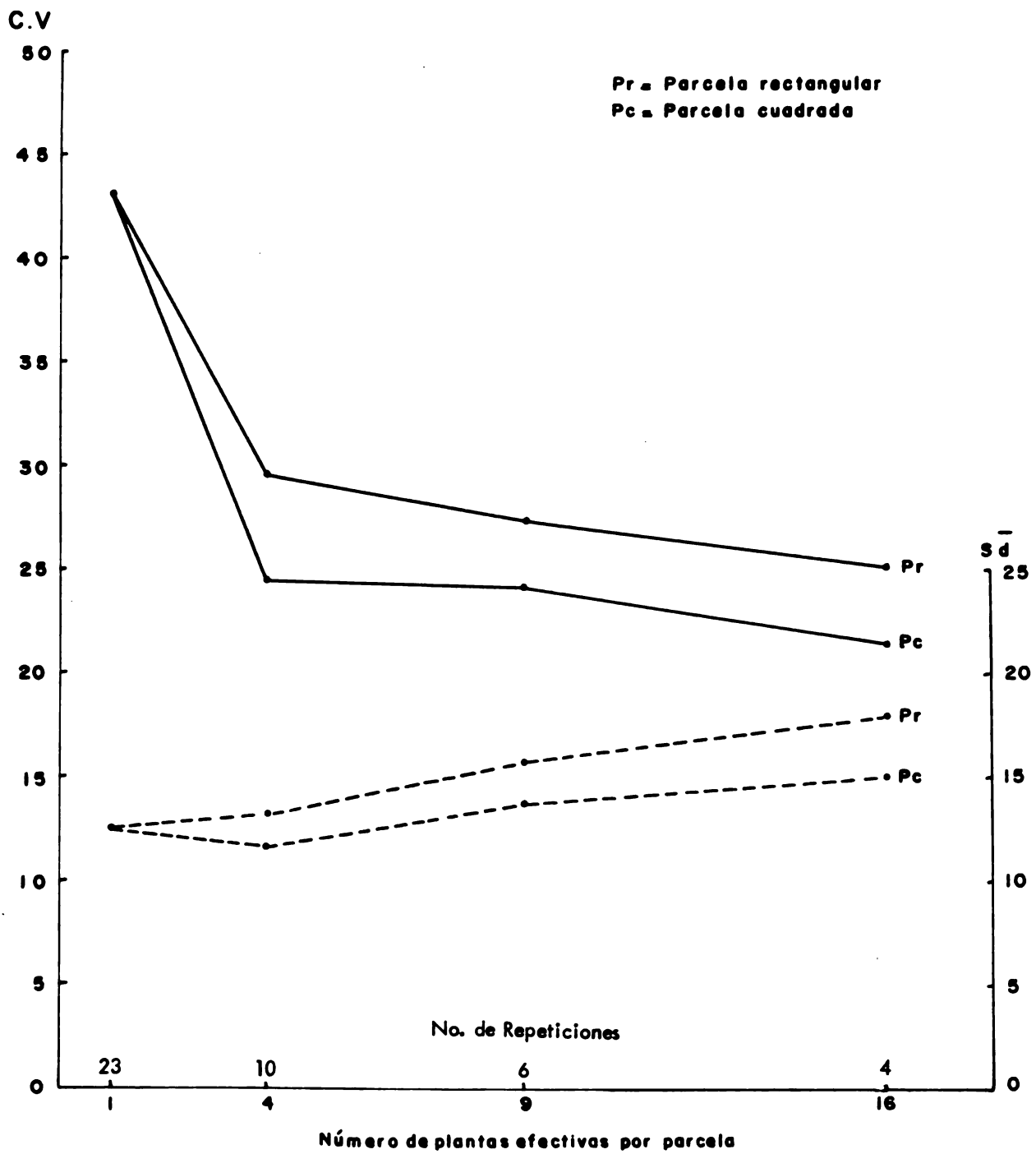


Gráfico No. 7. Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y  $S_d$ .

Producción acumulada de 3 años.

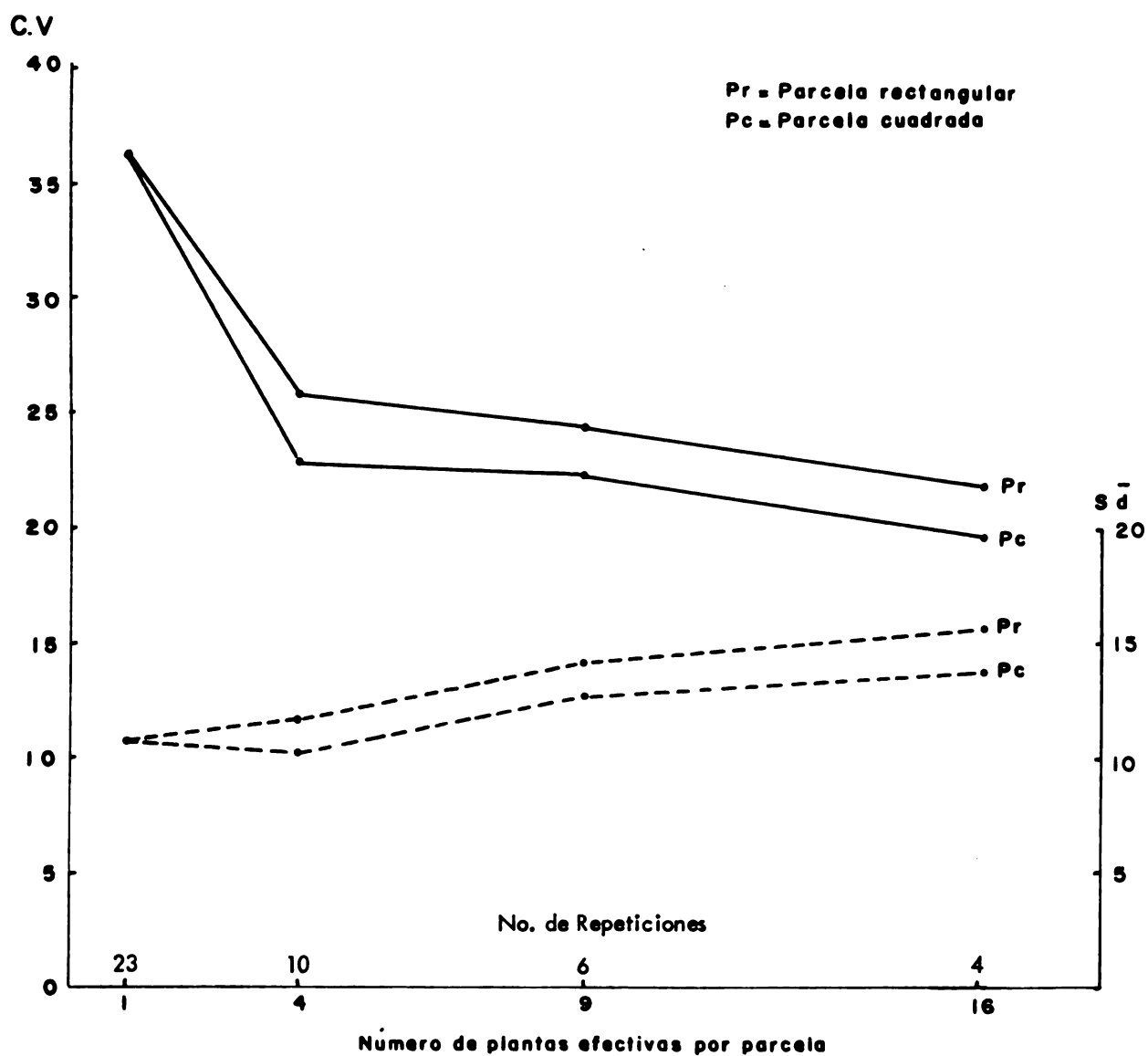


Gráfico No. 8. Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y  $S_d$ .

Producción acumulada de 4 años.

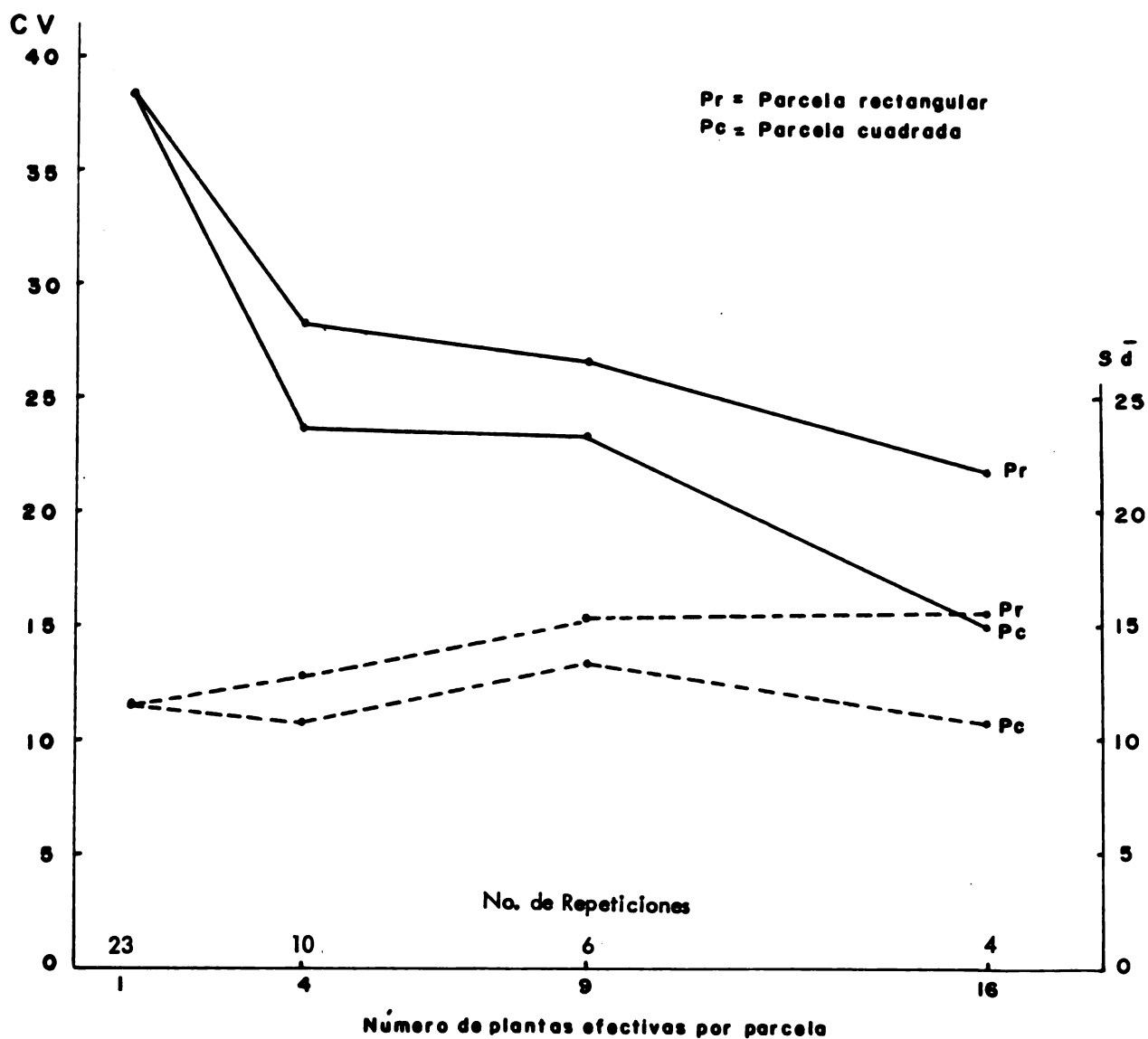


Gráfico No. 9. Influencia del tamaño y forma de las parcelas y del No. de repeticiones sobre el C.V. y  $S_d$ .

Producción acumulada de 5 años.

**b) Efecto de la acumulación de la producción**

El C.V. de las parcelas de 1 planta efectiva disminuyó en alrededor del 70% al comparar la producción de 1 año con la acumulada de dos años. Comparando el de dos años con el de 3 años acumulado, practicamente no ha cambiado. Comparando el de 3 años con el C.V. obtenido con la producción acumulada de 4 años, se evidenció nuevamente una notable disminución.

Al comparar el C.V. de 4 años con el de 5 años este último fue un poco mayor que aquel. Esta subida inesperado del C.V. de la producción acumulada de 5 años es bastante raro, ya que lo normal sería esperar una reducción del mismo al aumentar los años de acumulación de la producción. Es difícil encontrar una explicación de este hecho. Se observa que en la producción individual del 5º año (Apéndice 55) hay una variación de 0 a 28,4 Kg.. De igual modo se encuentra que la producción acumulada de la parcela con una planta efectiva varía de 3,5 a 70,0 Kg.; talvez que esta variación muy grande observada en 5º año de producción tenga suficiente peso como para cambiar la tendencia de la curva obtenida con la producción acumulada de 1 a 4 años. Observando la curva del Gráfico No. 10) podemos apreciar la irregularidad del cambio que sufre el C.V. al aumentar los años de acumulación de la producción. En la misma figura puede observarse la curva teórica que se formaría si los datos sucesivos fueran independientes. Tal como era de esperarse los valores de los C.V. de esta curva teórica fueron inferiores, a los obtenidos.

La mayor ganancia en precisión se obtiene al acumular los 2 primeros años; las otras cosechas (3, 4 y 5) añaden poca precisión. Tendencia similar mostró la curva de las dos formas de parcelas al tomar 4 plantas efectivas (Gráfico No 11), aunque las variaciones de los C.V. son mu hos

menos marcados. La misma variación puede notarse con las parcelas de 9 plantas efectivas y con la tendencia de ser más suave la curva (Gráfico N°12 ). En la parcela de 16 plantas efectivas, puede notarse que la curva del C.V. presentado en el Gráfico N°13 tiende a bajar a medida que aumentan los años de acumulación de la producción. Esta tendencia se verificó tanto en las parcelas cuadradas como en las rectangulares con pocas diferencias en cada una de ellas. El incremento del C.V. observado en los tres gráficos anteriores, ha desaparecido acá, lo que talvez pueda deberse a varias razones, como el poco número de grados de libertad del error experimental, lo que puede traer como consecuencia una inestabilidad de la variancia.

Hay una tendencia general en todos los casos, en que la acumulación de producción por años impares ha influenciado muy poco o casi nada en la disminución del C.V. comparados con los años pares. Así el C.V. de los 4 tamaños de parcelas considerados en el 3er. año de producción es más o menos igual al acumulado de dos años y el de 5 años difiere poco del de 4 años.

Esto parece indicar que desde el punto de vista de reducir el error experimental en café en las condiciones de Chinchiná no tiene mucha importancia correr el experimento por un año par o impar.

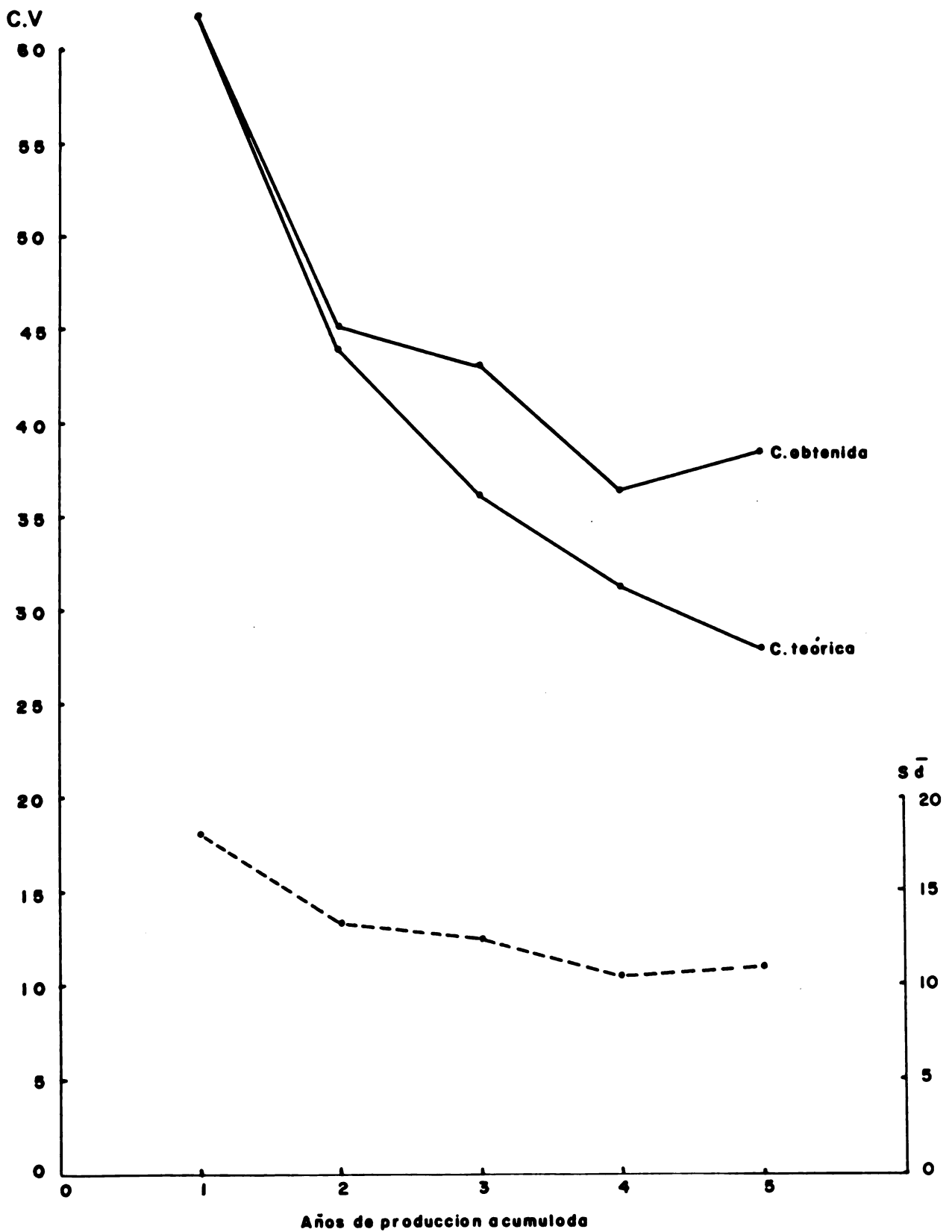


Gráfico No. 10. Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y  $S_d$  en parcelas con bordes de forma y tamaño constante (1 planta efectiva por parcela)

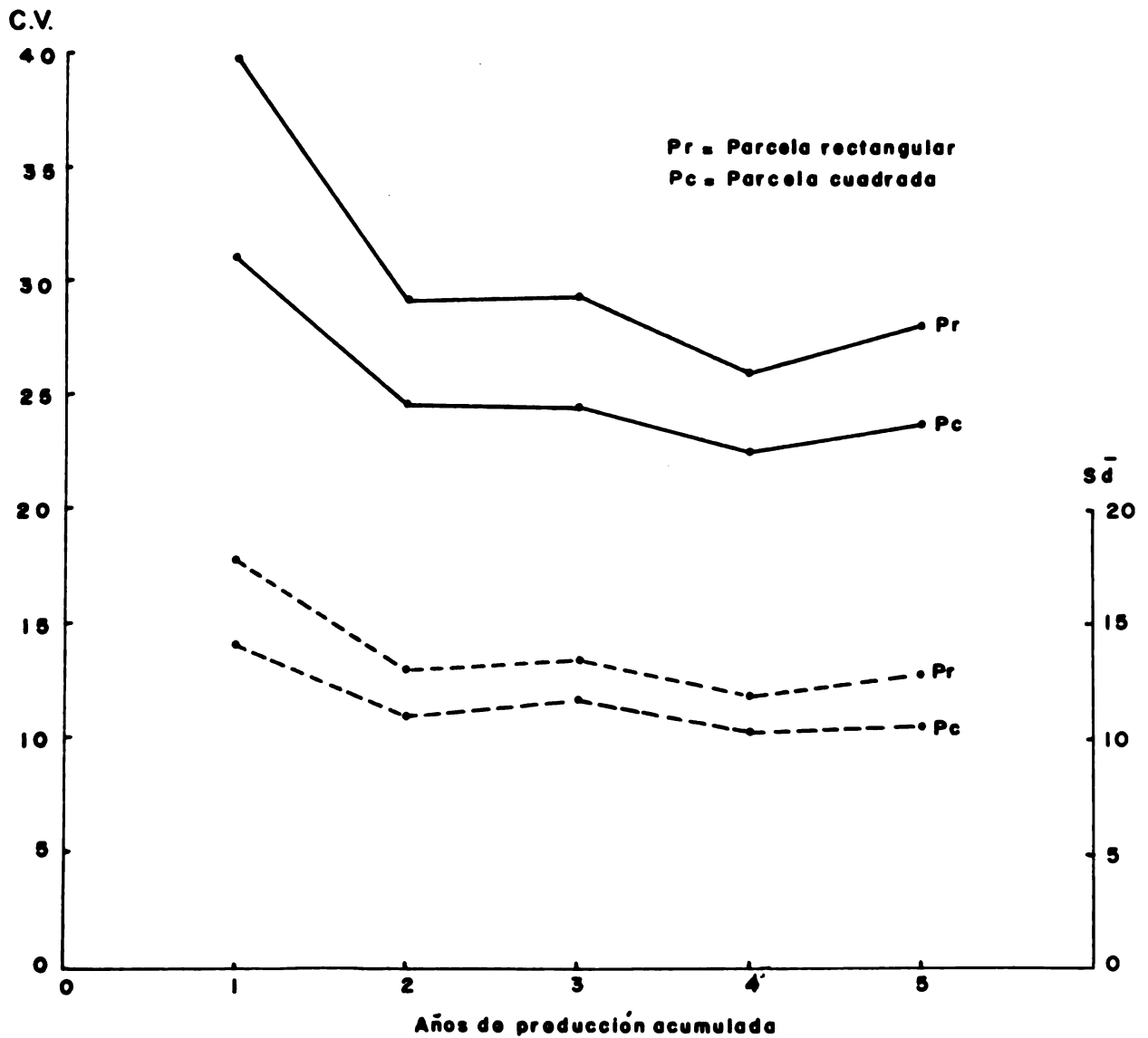


Gráfico No. 11. Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y  $S_d$  en parcelas con bordes de formas cuadradas y rectangulares con 4 plantas efectivas cada una.



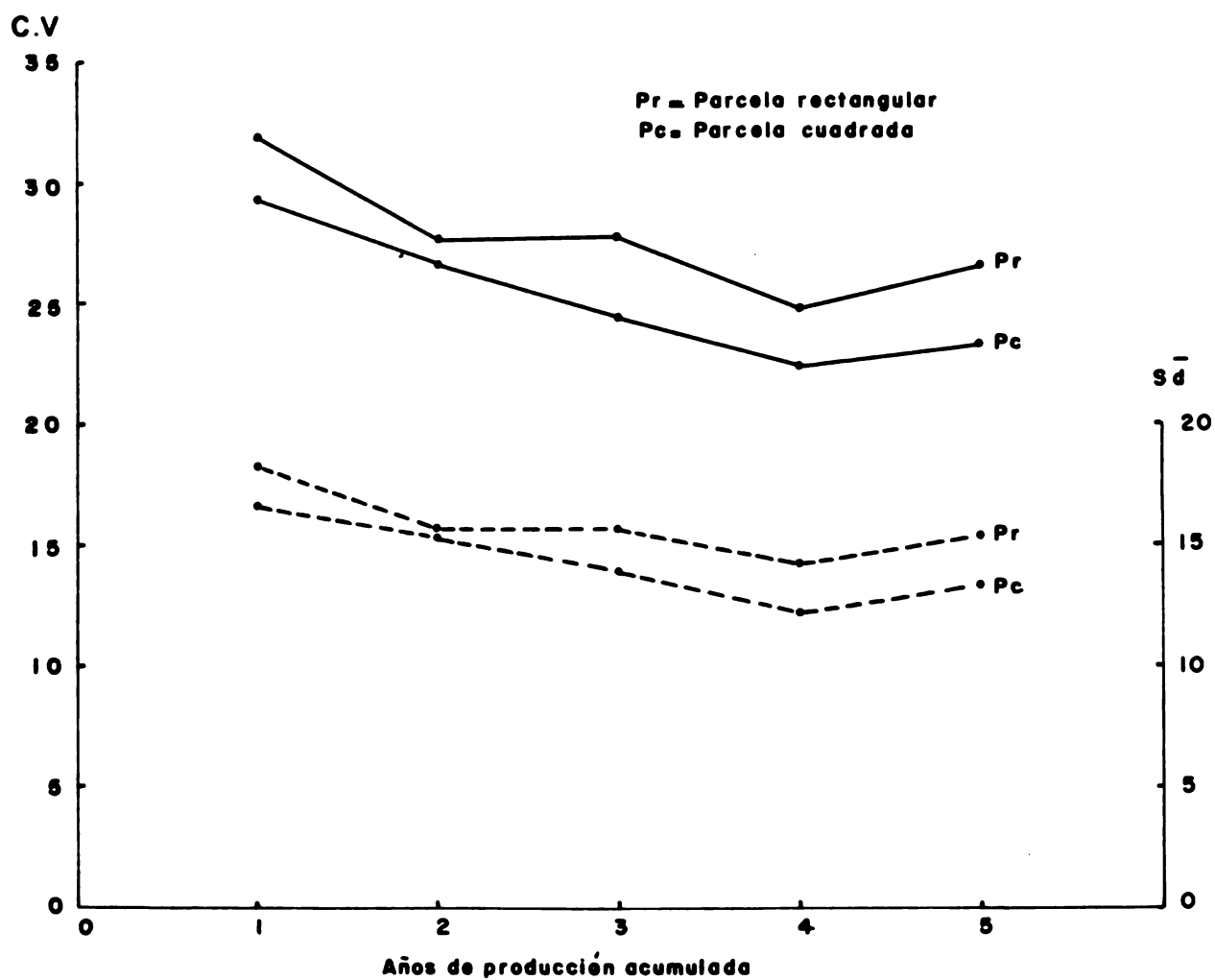


Gráfico No. 12. Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y  $S_d$  en parcelas con bordes de formas cuadradas y rectangulares con 9 plantas efectivas cada una.

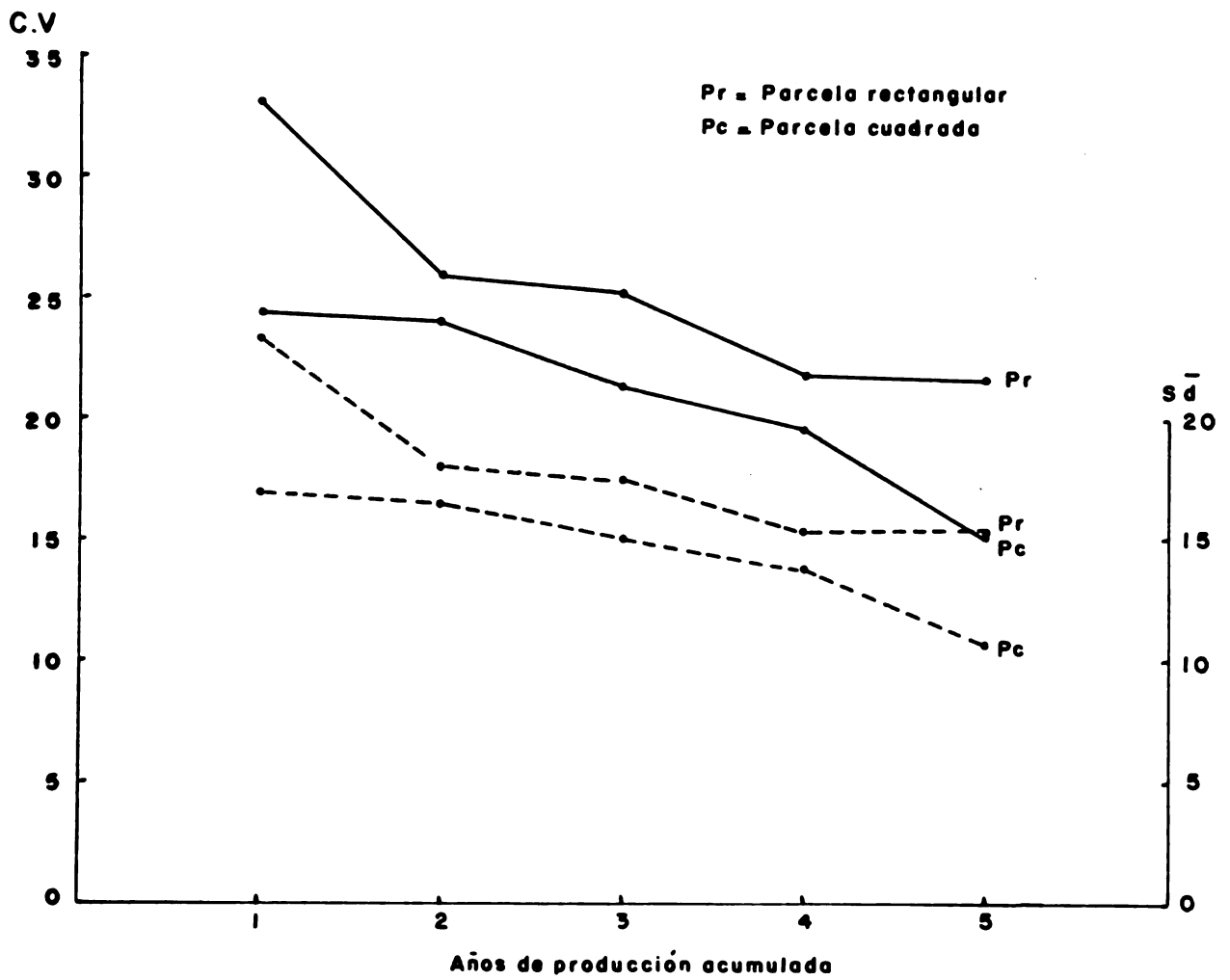


Gráfico No. 13. Influencia de la acumulación de la producción por 5 años sobre el C.V. y  $S_d$  en parcelas con bordes de formas cuadradas y rectangulares con 16 plantas efectivas cada una.

### 3. Costo de las operaciones

El término costo incluye varios renglones. Unos no tienen relación con el tamaño de la parcela, como el interés por el uso de la tierra, las limpias de malas hierbas, el valor de los fertilizantes, fungicidas e insecticidas usados. Hay otros costos que si son afectados por el tamaño de la parcela como el trabajo humano de recolectar la cosecha y aplicar los fertilizantes. Estos últimos son los que se han estudiado en el presente trabajo.

a) Recolección (Cosecha). El tiempo de recolección disminuye con el aumento del tamaño de la parcela manteniendo el área experimental constante. El decrecimiento se hace notar con mayor intensidad al pasar de 1 árbol a la de 4 árboles, luego tiende a ser más o menos insensible al aumentar el tamaño de la parcela.

Los valores promedios de tres cosechas expresados en minutos/ Kilogramos (tiempo empleado para recoger un Kg. de café) fueron de 10,16; 6.63 y 6.44 para las parcelas de tamaño de 1, 4 y 8 plantas respectivamente.

En el cuadro Nº 6 se presentan los resultados de las tres cosechas.

Cuadro Nº 6. Tiempo gastado en la recolección en parcelas de diferentes tamaños.

No. de Cosecha	Tamaño de parcela	No. de rep.	Producción total Kg.	Tiempo total empleado Min.	Tiempo necesario para recoger 1 Kg. m/Kg.
1	1	32	24,628	183,00	7,43
	4	8	44,601	256,02	5,74
	8	4	27,474	130,00	4,73
2	1	32	8,522	141,00	16,55
	4	8	15,504	121,98	7,87
	8	4	31,606	244,02	7,72
3	1	32	1,111	25,96	21,57
	4	8	11,229	94,98	8,46
	8	4	3,990	32,00	8,02
Total de las 3 cosechas	1	96	34,261	347,96	10,16
	4	24	71,334	472,98	6,63
	8	12	63,070	406,02	6,44

Si la producción es alta parece haber pocas diferencias en el tiempo empleado para recoger un Kilogramo de café, de los diferentes tamaños considerados. Si la producción es baja se observan muchas diferencias a favor de las parcelas más grandes, como se demuestra en el Gráfico Nº 14. Este hecho es explicable si se tiene en cuenta que el tiempo total empleado en la recolección tiene tres componentes: Primero el tiempo gastado en pasar de una planta a otra o de una parcela a otra; segundo, el tiempo que representa la pesada de la sesta; y tercero el tiempo empleado en la cosecha propiamente dicha. El componente primero casi no depende del tamaño de la parcela, el segundo poco y el tercero depende en forma directa. Cuando la cosecha es alta el tercer componente cobra mucha importancia mientras que los otros dos pierden valor; lo contrario sucede cuando la

producción es baja ya que los dos primeros componentes que dependen del tamaño de la parcela si tiene bastante peso. De ahí resulta que en las parcelas más grandes (con menor número de repeticiones) se pierde menos tiempo en pasar de una parcela a otra y en llevar la sesta a la balanza.

b) Fertilización. El costo de fertilización relacionado con el tamaño de la parcela está expresado en el tiempo necesario para abonar un árbol y se presenta en el cuadro Nº 7. Los valores promedios de tres fertilizaciones son: 0.60; 0.42 y 0.37 min/árbol para parcela de 1, 4 y 8 plantas respectivamente.

Cuadro Nº 7. Tiempo gastado en la fertilización de parcelas de diferentes tamaños.

Nº de Operaciones	Tamaño de parcela	Nº de repeticiones	Tiempo total empleado min.	Tiempo necesario para abonar una planta min/p.planta
1	1	32	20	0,63
	4	8	15	0,47
	8	4	14	0,44
2	1	32	20	0,63
	4	8	13	0,41
	8	4	11	0,34
3	1	32	18	0,56
	4	8	12	0,38
	8	4	10	0,31
Total de las tres fertilizaciones	1	96	58	0,60
	4	24	40	0,42
	8	12	35	0,37

La tendencia de la curva del Gráfico Nº 15 fue más o menos similar a la del tiempo de recolección, pero menos influenciada por el tamaño de la parcela. Esto era de esperar ya que en cada caso la fertilización se realizó por árbol.

Poca diferencia se observa entre la 1ª, 2ª y la 3ª. fertilización, pero en general tiende a disminuir el tiempo de la primera a la tercera. Claro está que esta pequeña diferencia se debe enteramente a la mayor práctica de la persona en el trabajo.

Desde el punto de vista de estos costos parece que deben usarse parcelas no menores de 4 árboles.

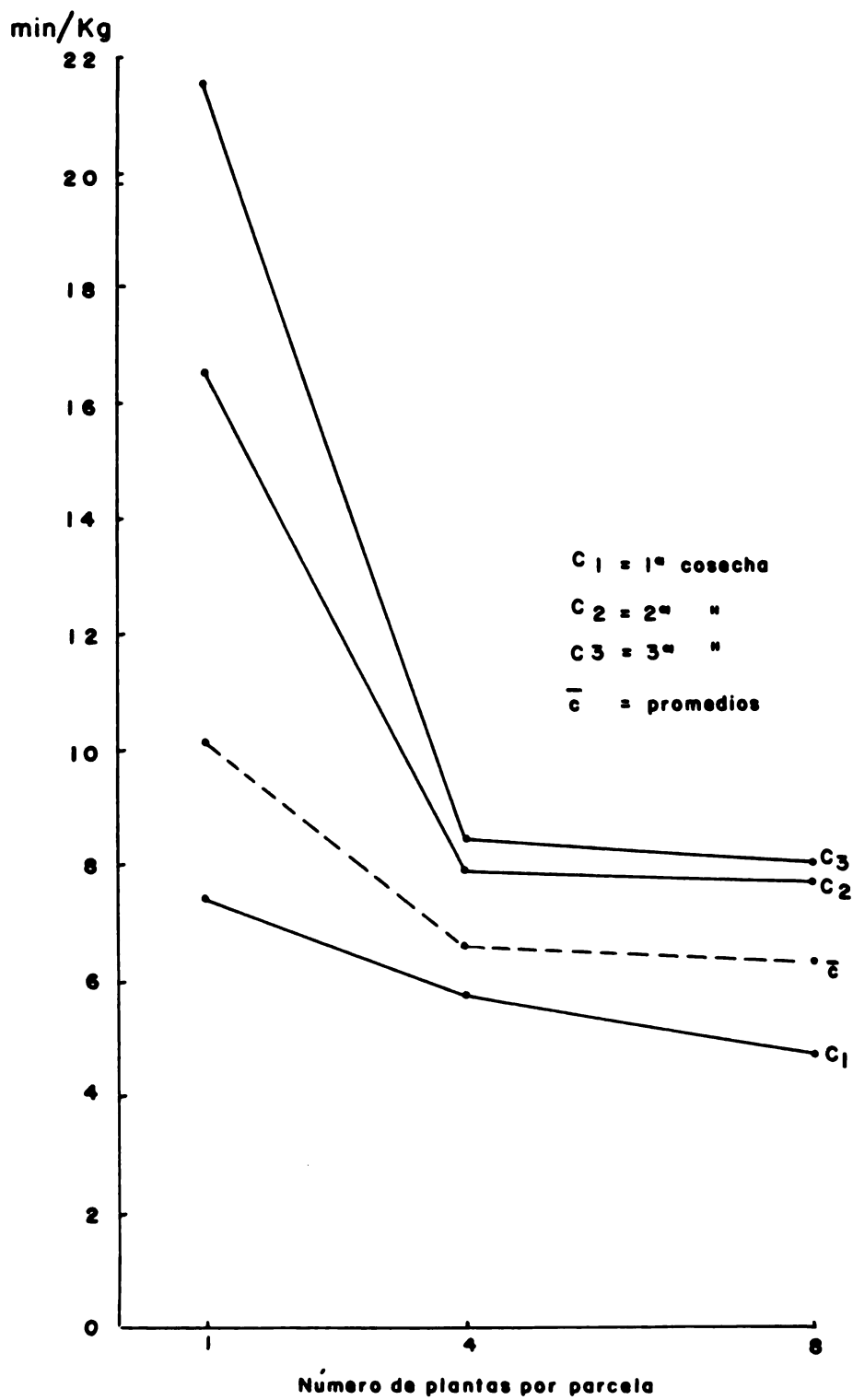


Gráfico No. 14. Influencia de tamaño de la parcela sobre el costo de la cosecha.

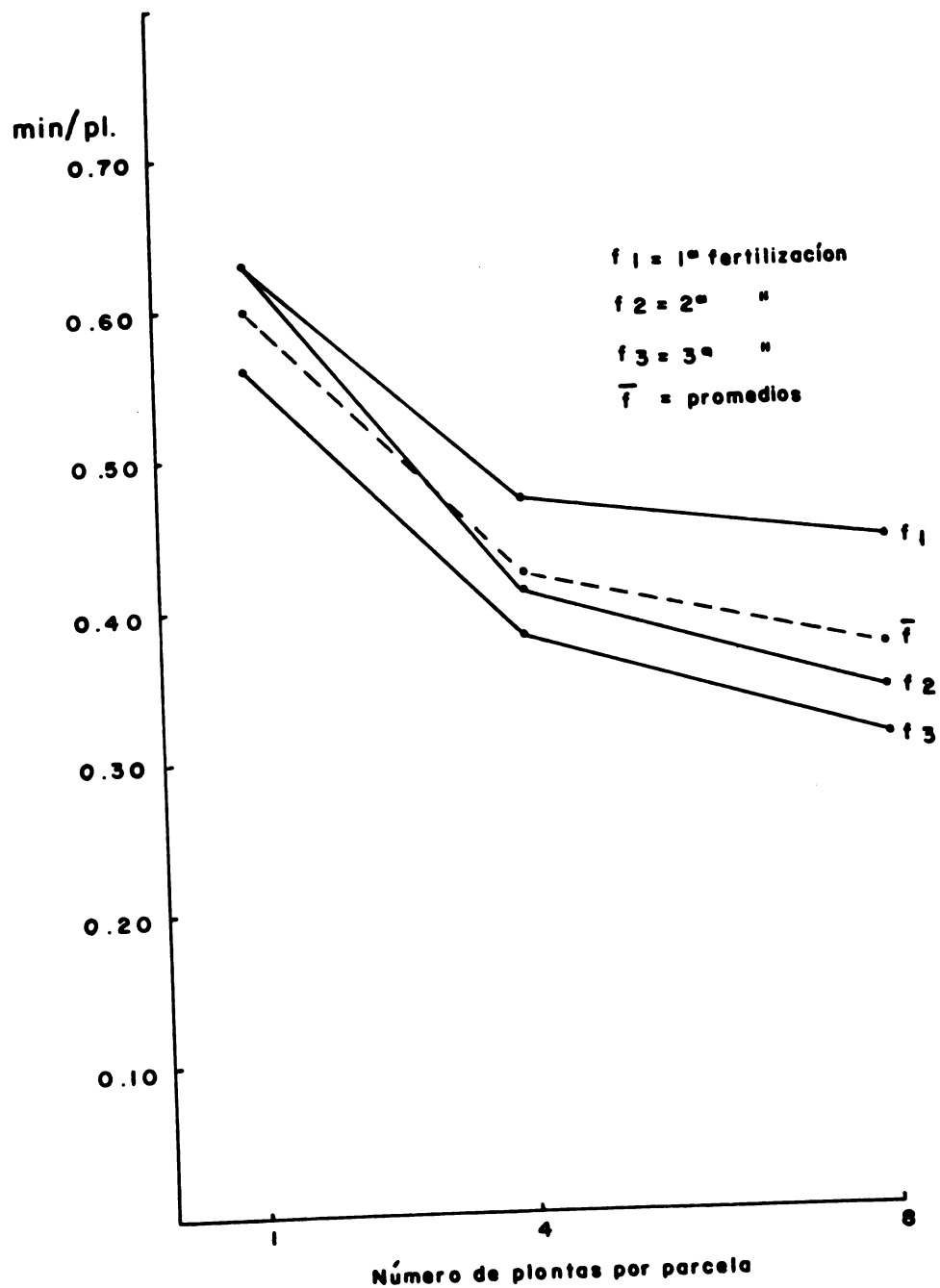


Gráfico No. 15. Influencia del tamaño de la parcela sobre el costo de fertilización



## V. CONCLUSIONES

1. El tamaño de la parcela a usarse depende de la variabilidad del suelo, la precisión que se desea tener y el costo del experimento.
2. Si el área experimental es fija, aumentar el número de repeticiones es más determinante para disminuir el error standard de los promedios ( $S_{\bar{y}}$ ) que aumentar el tamaño de las parcelas.
3. No puede hablarse definitivamente ~~de~~ la forma más adecuada de parcelas, debido a que esto depende de su colocación en el terreno. Los resultados mostraron que: a) En experimentos con parcelas sin bordes, las rectangulares en promedio fueron superiores a las cuadradas; b) Para experimento planeado con parcelas con bordes, las de forma cuadradas resultaron ligeramente mejores que las rectangulares.
4. La buena orientación de la parcela en el campo, tiene una influencia positiva sobre la reducción del error experimental. Este factor merece la misma importancia que el tamaño de la parcela y el número de repeticiones. Así se obtiene un menor C.V. con parcelas rectangulares de 4 árboles bien orientadas que con parcelas rectangulares de 18 árboles mal orientadas.
5. El acumular las cosechas por varios años reduce el error experimental. Esta reducción es muy grande en parcelas de 1 a 4 plantas y menos manifiesta en parcelas mayores. En casi todos los casos la máxima reducción se logró al acumular los 2 primeros años.
6. El tamaño óptimo de la parcela no puede considerarse como un problema independiente del costo. El costo de recolección se reduce considerablemente al pasar de 1 a 4 plantas por parcela; a partir de este último número en adelante la reducción se hace cada vez menos sensible a

medida que aumenta el tamaño de la parcela. Algo parecido ocurre con el costo de fertilización, pero en este caso el costo está menos influenciado por el tamaño de la parcela.

Desde este punto de vista es conveniente usar parcelas de 4 a 6 plantas por que esto permite aumentar el número de repeticiones; consecuentemente se logra un aumento en la precisión con un costo no muy elevado.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se refiere al estudio del tamaño y forma de la parcela experimental, en café. Se consideraron parcelas sin bordes y con bordes. Las sin bordes fueron orientadas de diferentes maneras y los cálculos se basaron sobre la producción acumulada de 5 años de cosecha de 648 árboles. En las parcelas con bordes se basaron los cálculos sobre la producción de 1 año y las acumuladas de 2, 3, 4 y 5 años.

También se incluye una breve reseña del costo de la recolección y fertilización. El costo de estas operaciones guarda estrecha relación con el tamaño de la parcela.

Las parcelas de 4 a 6 plantas ya tienen costo bastante bajo y como el tamaño no es grande, permite aumentar el número de repetición, lo cual es el principal factor que obra en la disminución del error.

En cuanto a la forma de la parcela sin bordes, puede decirse que en promedio las parcelas rectangulares son más eficientes que las cuadradas.

Si por la naturaleza del experimento se requiere el uso de bordes, parece tener más ventaja usar parcelas cuadradas.

La orientación de las parcelas tiene influencia determinante sobre la eficiencia del experimento.

El error experimental disminuye al tomar la producción acumulada de varios años.

## SUMMARY

The present work consists in a study of size and shape of coffee experimental plots, with and without borders. Different orientations were used for those without borders and the calculations were based on the accumulated production of 5 years yield of 648 trees. Calculations for plots with borders were based on one year production and the accumulated yield for 2, 3, 4 and 5 years.

A brief outline of yielding and fertilization costs is also included. The cost of both operations appears to be closely related to plot size.

The plots of 4 and 6 plants bring a low cost of operations and due to their small size they allow an increase in the number of replications, which is the main factor resulting in a decrease of the experimental error.

With regards to the shape of plots without borders, it may be considered that as an average, rectangular plots are more efficient than the square ones.

If by nature of the experiment the use of borders is required, the square plots seems to be the more advantageous to be used.

The orientation of the plots has a great influence over the efficiency of the experiment.

The experimental error diminishes when the accumulated yield of several years is taken.

## LITERATURA CITADA

1. BOSE, R.D. Some soil heterogeneity trials at Pusa and the size and shape of experimental plots. *Indian Journal of Agricultural Science* 5(5):579-608. 1935
2. BOSE, S.S., KHANNA, K.L. & MAHALANOBIS, P.C. Statistical notes for agricultural workers; note on the optimum shape and size of plots for sugar cane experiments in Bihar. *Indian Journal of Agricultural Science* 9(6):807-816. 1939.
3. CALZADA BENZA, J. El error experimental y la precisión en los experimentos. Perú. *Estación Experimental Agrícola de la Molina. Boletín No. 67.* 1957. 33 p.
4. CHEESMAN, E.E. & POUND, F.J. Uniformity trials on cacao. *Tropical Agriculture* 9(9):277-288. 1932.
5. CHRISTIDIS, B.G. The importance of the shape of plots in field experimentation. *Journal of Agricultural Science* 21(1):14-37. 1931.
6. \_\_\_\_\_ Variability of plots of various shapes as affected by plot orientation. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 7(28):330-342. 1939.
7. COOMBS, A.V. The border effect in plot experiments. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 2(8):315-323. 1934.
8. DUTTA, S.K. & HEATH, E.D. Size, shape, and number of plots for field experiments with tea. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 28(110):121-132. 1960.
9. FRAGA, JR., C.G. & CONAGIN, A. Delineamentos e análises de experimentos com cafeeiros. *Bragantia* 15(17):177-191. 1956.
10. FU SIAO. Uniformity trials with cotton. *American Society of Agronomy Journal* 27(12):974-979. 1935.
11. GILBERT, S.M. Planning field experiments on Coffea arabica. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 15(1):16-18. 1938.
12. \_\_\_\_\_ Plot size in field experiments with Coffea arabica. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 15(3):52-55. 1938.
13. GORDON, J. Uniformity trial on Gold Coast cacao. (A note). *Empire Journal of Experimental Agriculture* 22(88):332. 1954.
14. HATHEWAY, W.H. & WILLIAMS, E.J. Efficient estimation of the relationship between plot size and the variability of crop yields. *Biometrics* 14(2):207-222. 1958.

15. JOACHIM, A.W.R. A uniformity trial with coconuts. *Tropical Agriculturist* 85(4):198-207. 1935.
16. JOLLY, A.L. Uniformity trials on estate cacao fields in Grenada, B.W.I. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 19(9):167-174. 1942.
17. JONES, T.A. & MALIPHANT, G.K. Yield variation in the tree crop experiments with specific reference to cacao. *Nature* 182(4649):1613-1614. 1958.
18. KELLER, K.R. Relative value of repeated annual fertilizer applications on a perennial crop, Humulus lupulus L. *Agronomy Journal* 46(12):535-537. 1954.
19. KOCH, E.J. & RIGNEY, J.A. A method of estimating optimum plot size from experimental data. *Agronomy Journal* 43(1):17-21. 1951.
20. LAYCOCK, D.H. The effect of plot shape in reducing the errors of tea experiments. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 32(2):107-114. 1955.
21. LOMA, J.L. DE LA. Experimentación agrícola. México, D.F., Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. 1955. 430 p.
22. MACHADO, A. Cenicafé, Chinchiná, Colombia. Carta personal dirigida a Luis A. Montoya, I.I.C.A., Turrialba. 1962.
23. McHATTON, T.H. The comparison of plot size in a peach experiment. *American Society for Horticultural Science. Proceedings* 49:18-20. 1947.
24. MAGISTAD, O.C. & FARDEN, C.A. Experimental error in field experiments with pineapples. *American Society of Agronomy. Journal* 26(8):631-644. 1934.
25. MURRAY, R.K.S. The value of a uniformity trial in field experimentation with rubber. *Journal of Agricultural Science* 24(2):177-184. 1934.
26. PEARCE, S.C. Field experimentation with fruit trees and other perennial plants. *Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops. Technical Communication No. 23.* 1935. 131 p.
27. \_\_\_\_\_ The variability of apple trees. I. The extent of crop variation and its minimization by statistical means. *Journal of Horticultural Science* 25(1):3-9. 1949.
28. \_\_\_\_\_ & THOM, J.M.S. A study of plot size with Nigerian estate cacao. *Journal of Horticultural Science* 26(4):261-267. 1951

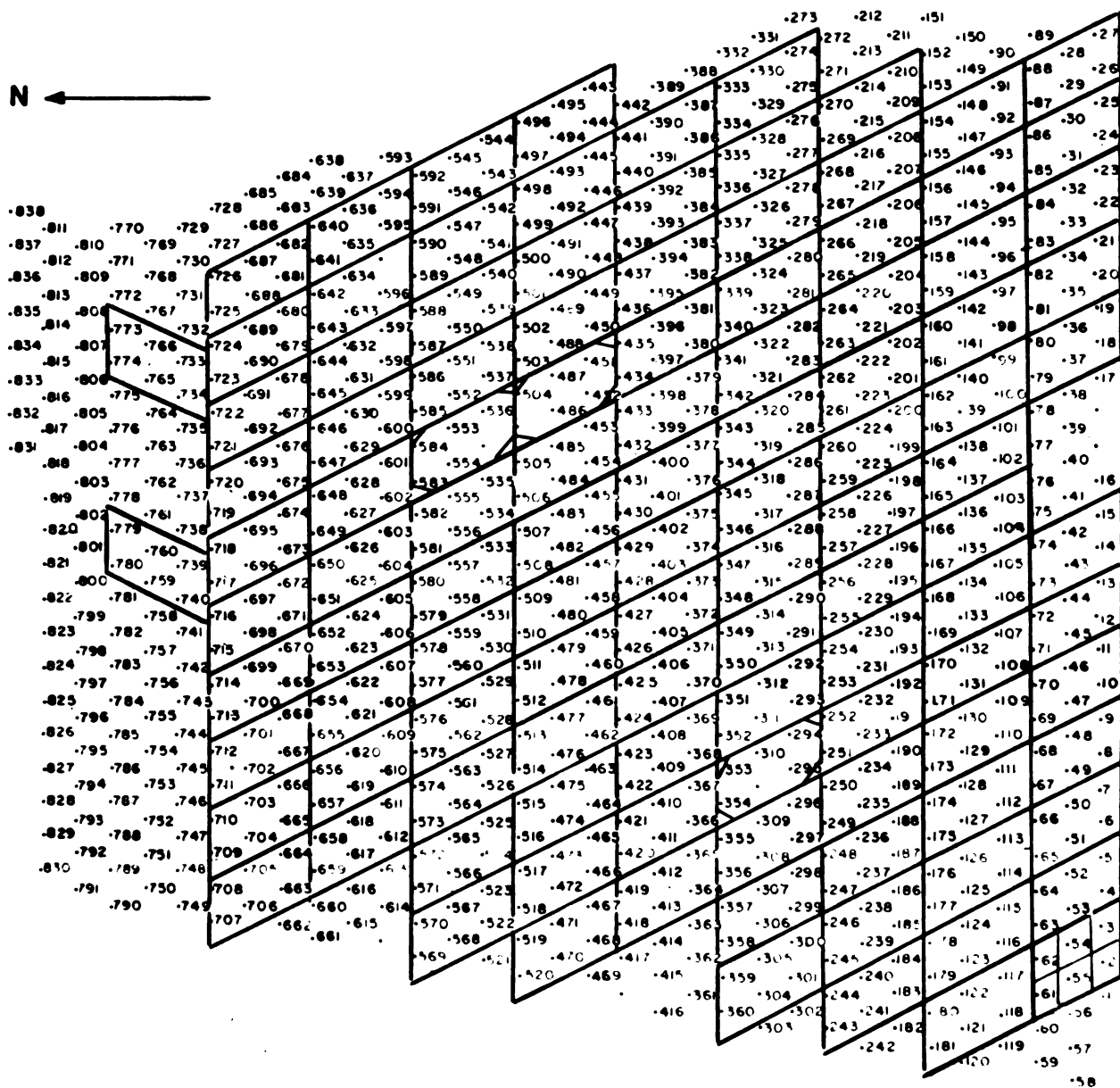


29. PEREZ, G.J. Estudio sobre el tamaño de la parcela experimental en café. Costa Rica. STICA- Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola. Información Técnica No. 7. 1959. 23 p.
30. PIERIS, W.V.D. & SALGADO, M.L.M. Experimental error in field experiments with coconuts. Tropical Agriculturist 89(2):75-85. 1937.
31. REYNOLDS, E.B., KILLOUGH, D.T. & VANTINE, J.T. Size, shape and replications of plats for field experiments with cotton. American Society of Agronomy. Journal 26(9):725-734. 1934.
32. RIGNEY, J.A., MORROW, E.B. & LOTT, W.L. A method of controlling experimental error for perennial horticultural crops. American Society for Horticultural Science. Proceedings 54:209-212. 1949.
33. SHARPE, R.H. & BLACKMON, G.H. A study of plot size and experimental design with pecan yield data. American Society for Horticultural Science. Proceedings 56:236-241. 1950.
34. SMITH, H.F. An empirical law describing heterogeneity in the yields of agricultural crops. Journal of Agricultural Science 28(1): 1-23. 1938.
35. STRICKLAND, A.G. Error in horticultural experiments. Victoria (Australia), Department of Agriculture. Journal 33:408-416. 1935.
36. WASSOM, C.E. & KALTON, R.R. Estimations of optimum plot size using data from bormegrass uniformity trials. Iowa Agricultural Experiment Station. Research Bulletin No. 396. 1953. pp. 297-320.

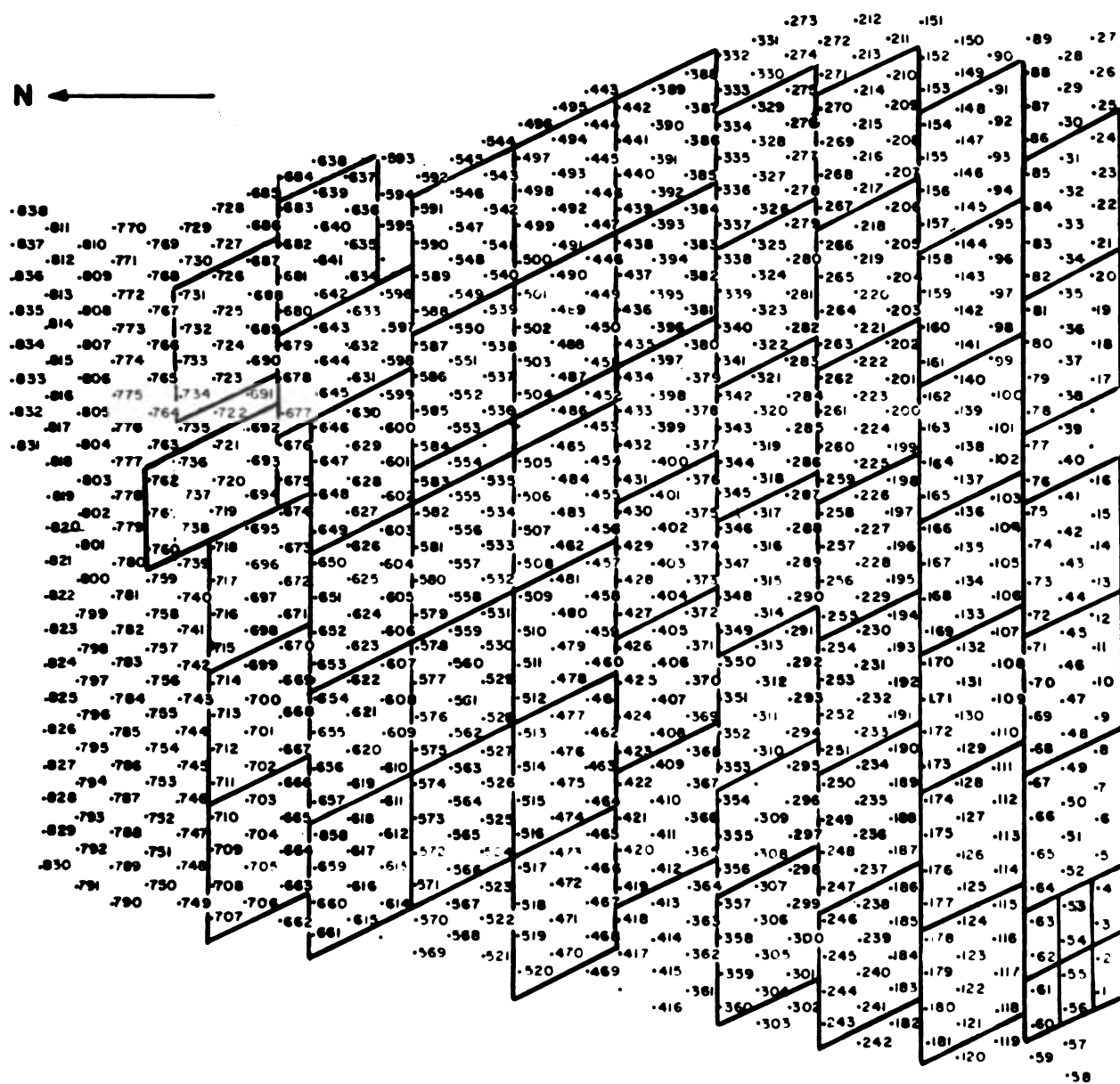
**APENDICE**



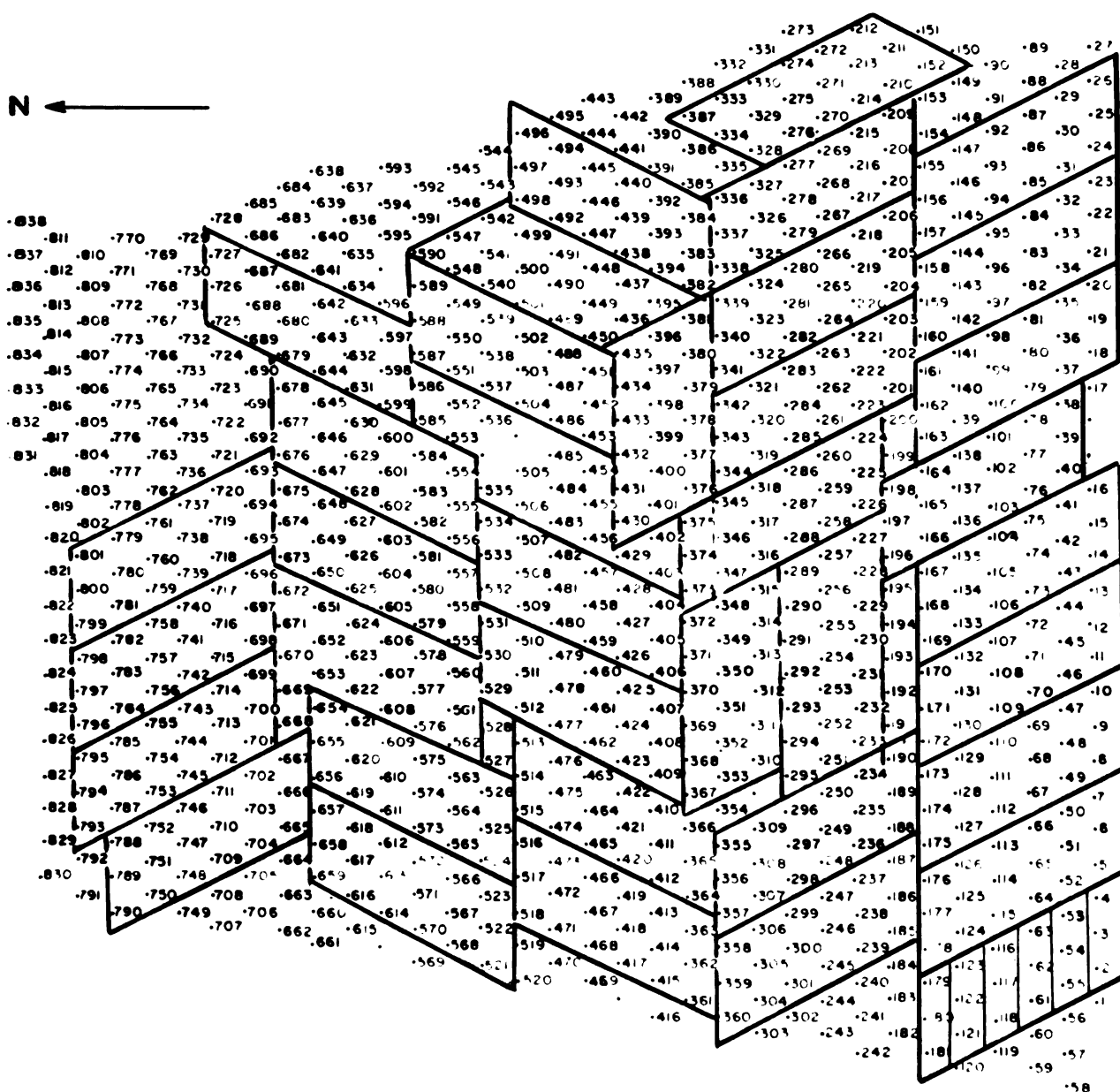
**Plano N°1 Disposición experimental de las parcelas de tamaño I planta,  
sin bordes**



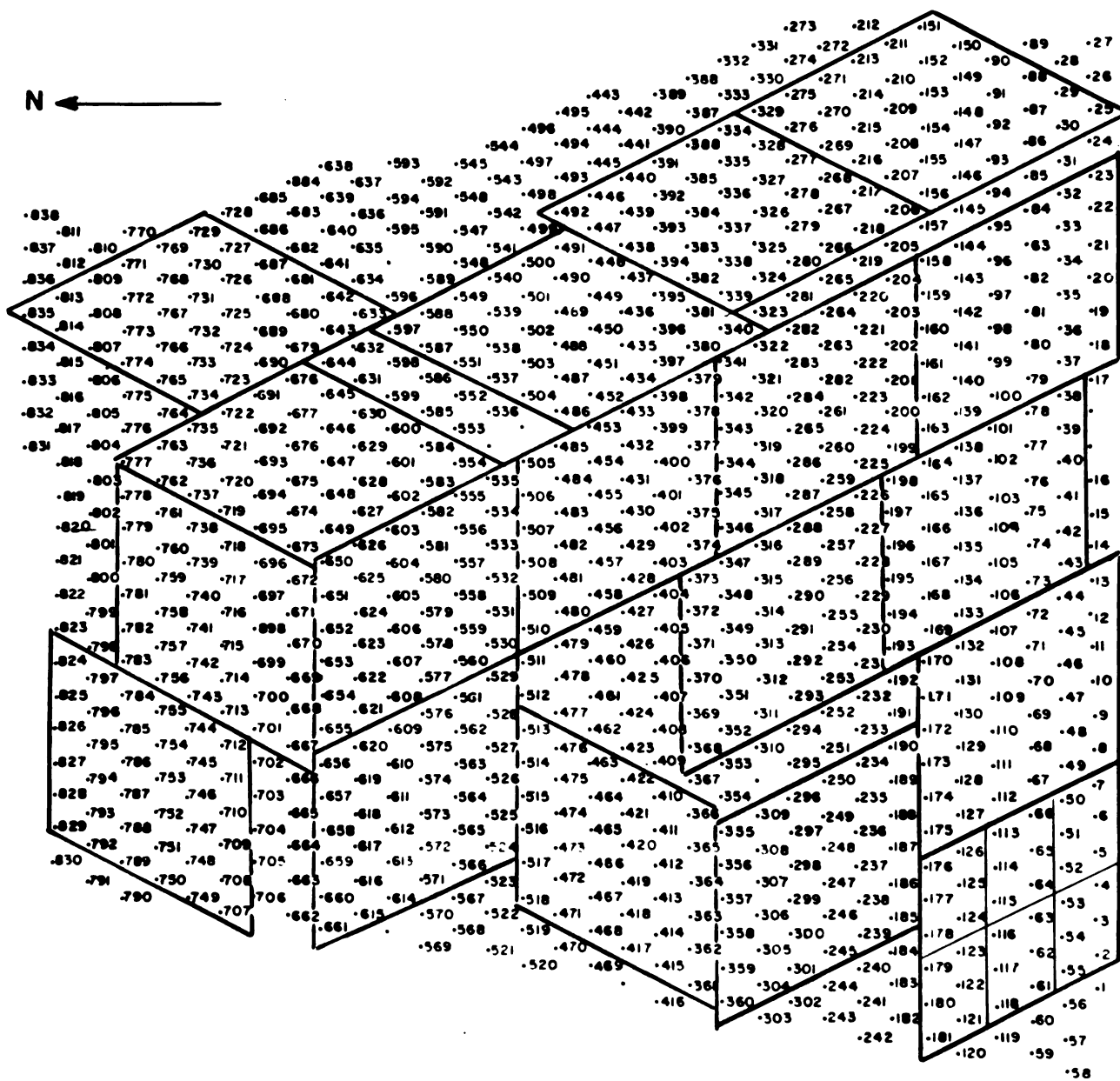
# **Plano N° 2 Disposición experimental de las parcelas de tamaño 2 plantas, sin bordes**



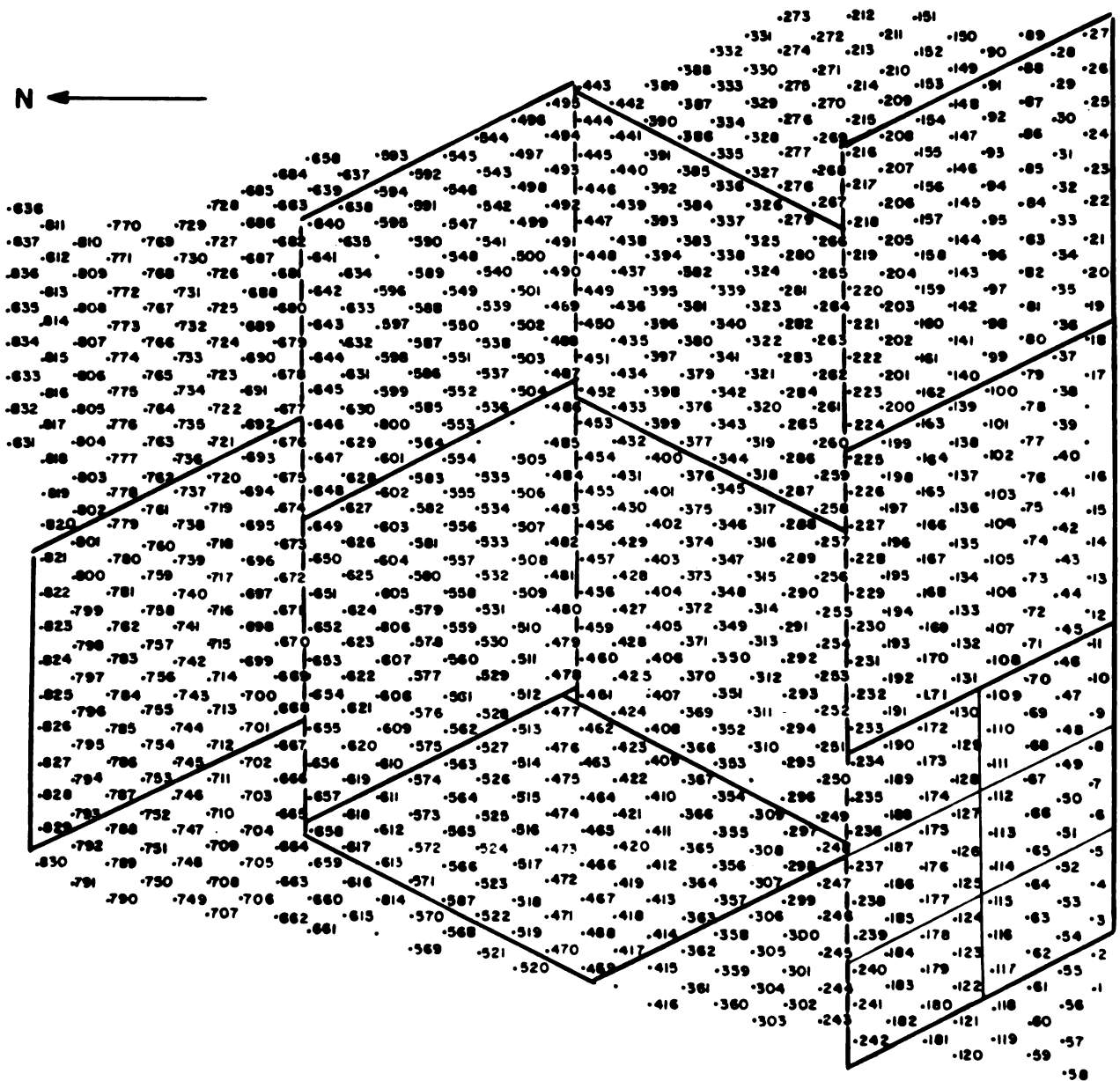
# **Plano N° 3 Disposición experimental de las parcelas de tamaño 3 plantas, sin bordes**



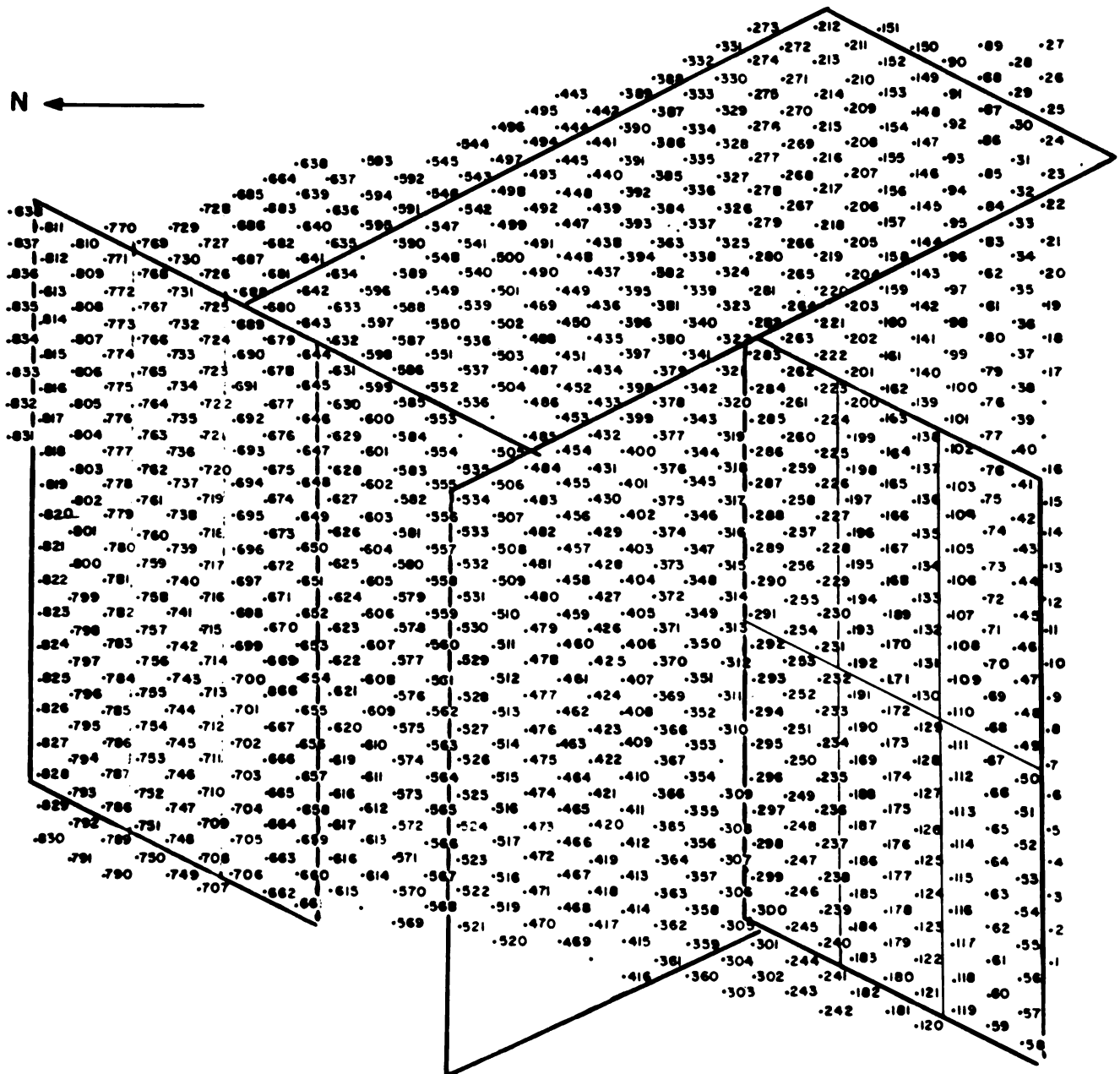
**Plano N° 4 Disposición experimental de las parcelas de tamaño 6 plantas, sin bordes**



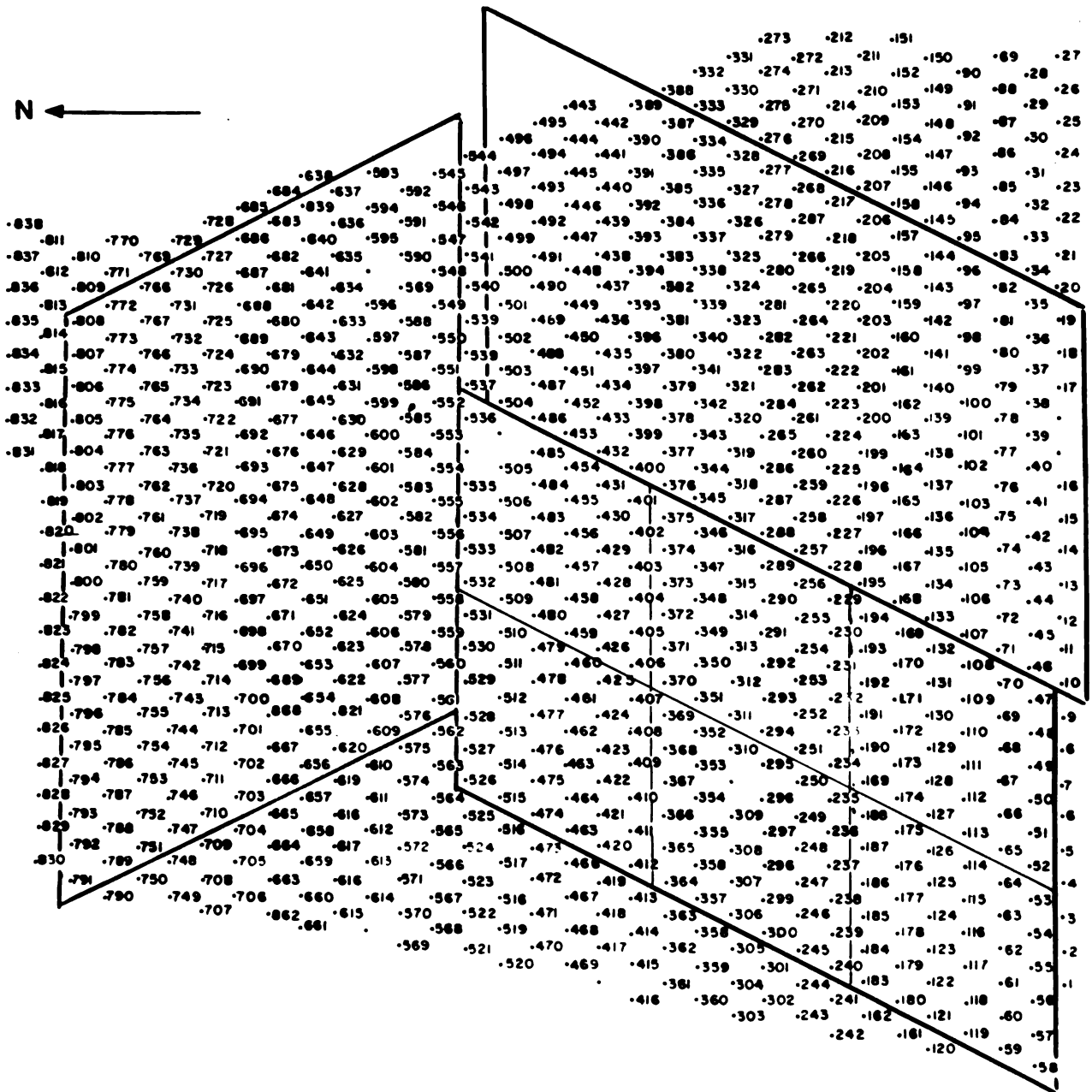
## Plano N° 5 Disposición experimental de las parcelas de tamaño 12 plantas sin bordes



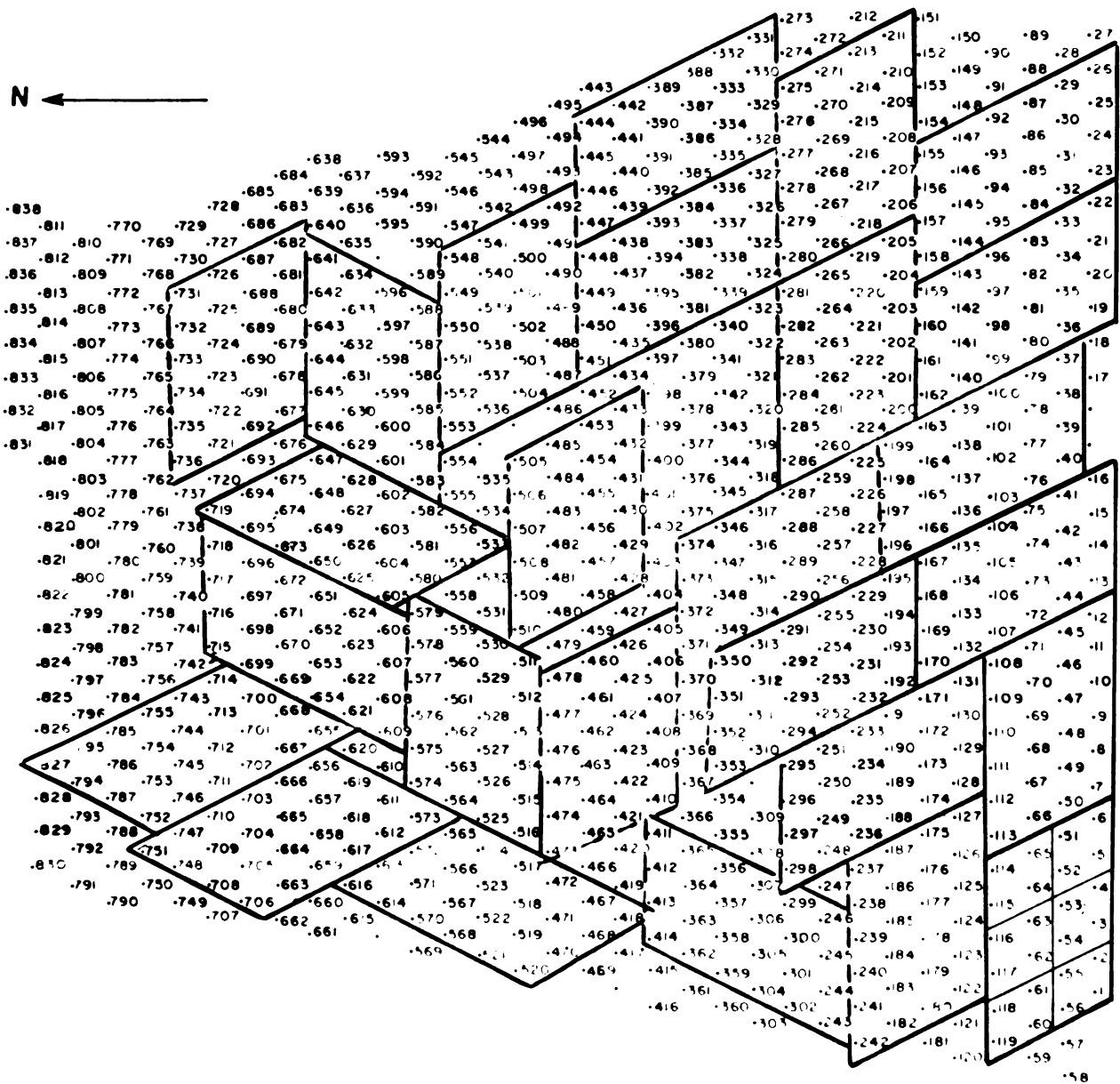
**Plano N°6 Disposición experimental de las parcelas de tamaño 27 plantas,  
sin bordes**



**Plano N° 7 Disposición experimental de las parcelas de tamaño 36 plantas sin bordes**

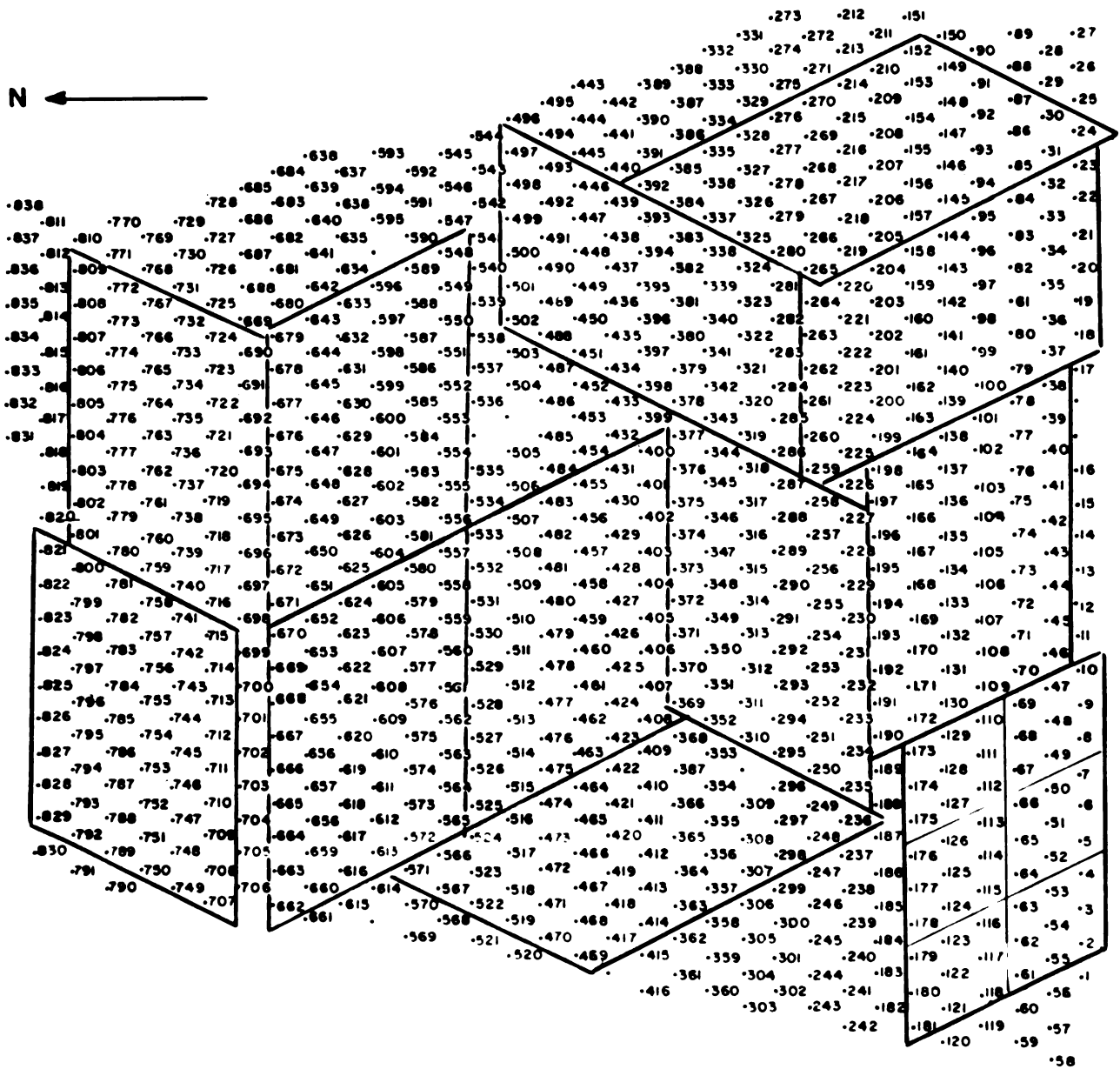


**Plano N° 8 Disposición experimental de las parcelas cuadradas de tamaño 4 plantas, sin bordes.**

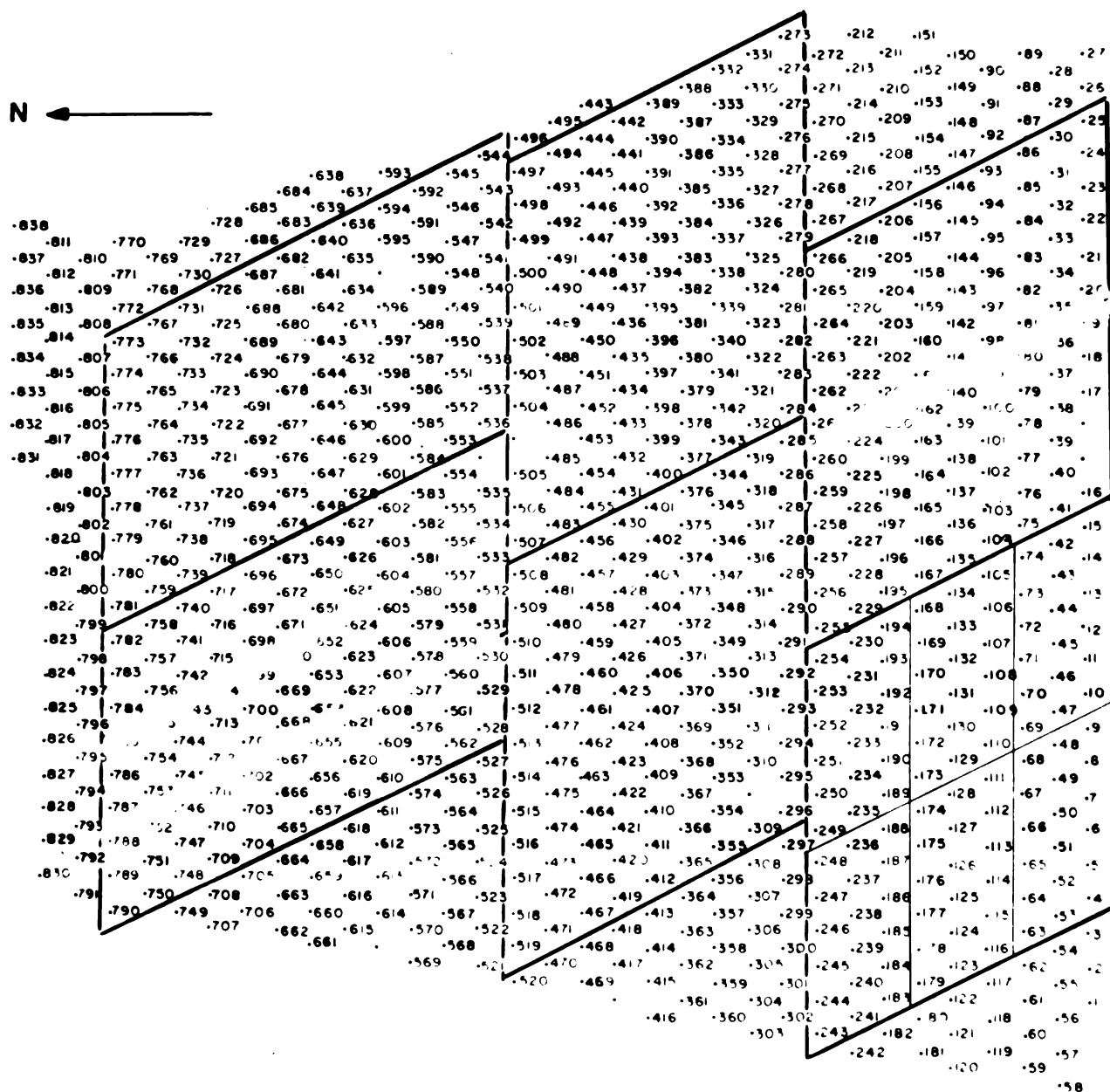




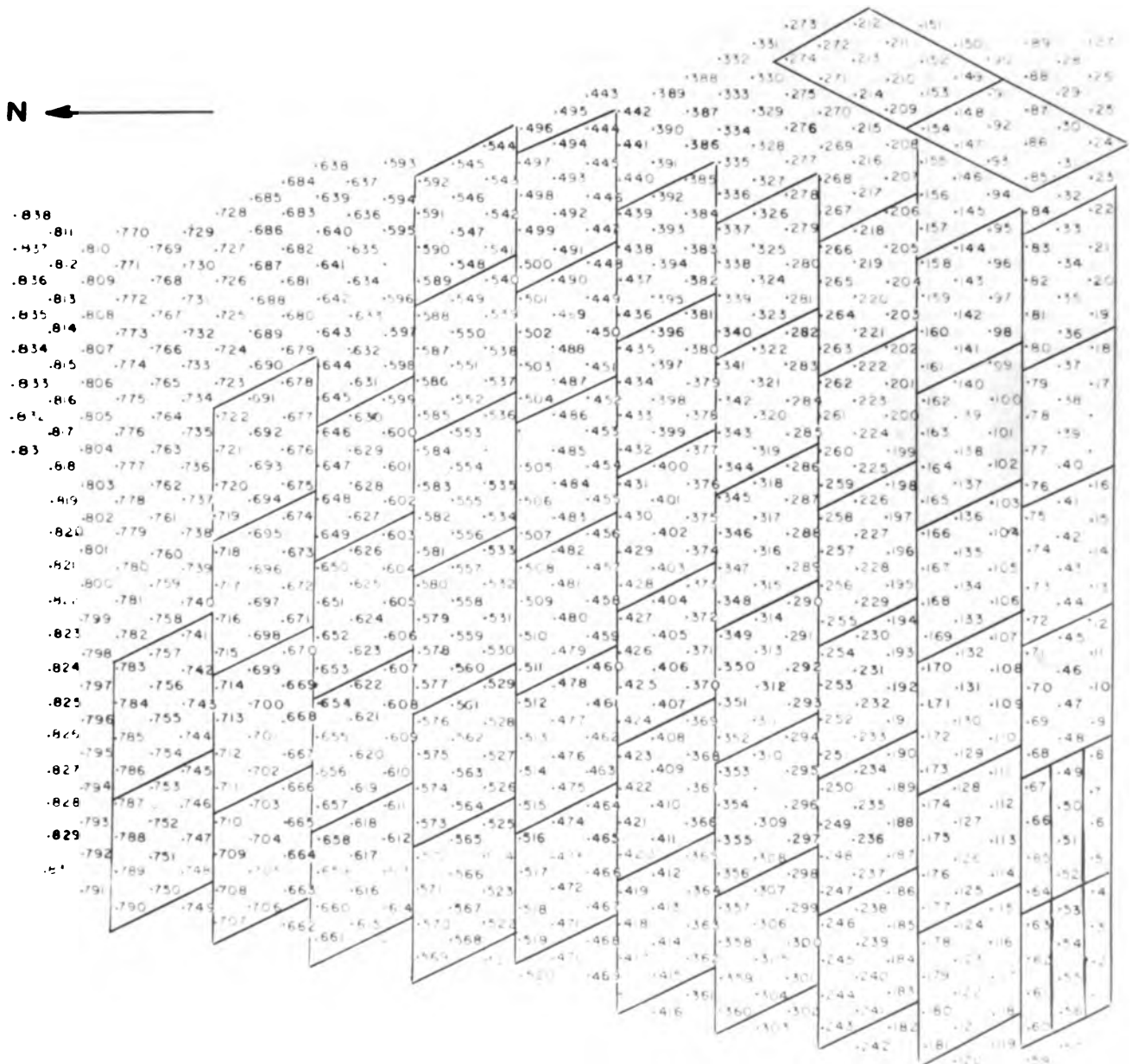
**Plano N° 9 Disposición experimental de las parcelas cuadradas de tamaño 9 plantas sin bordes.**



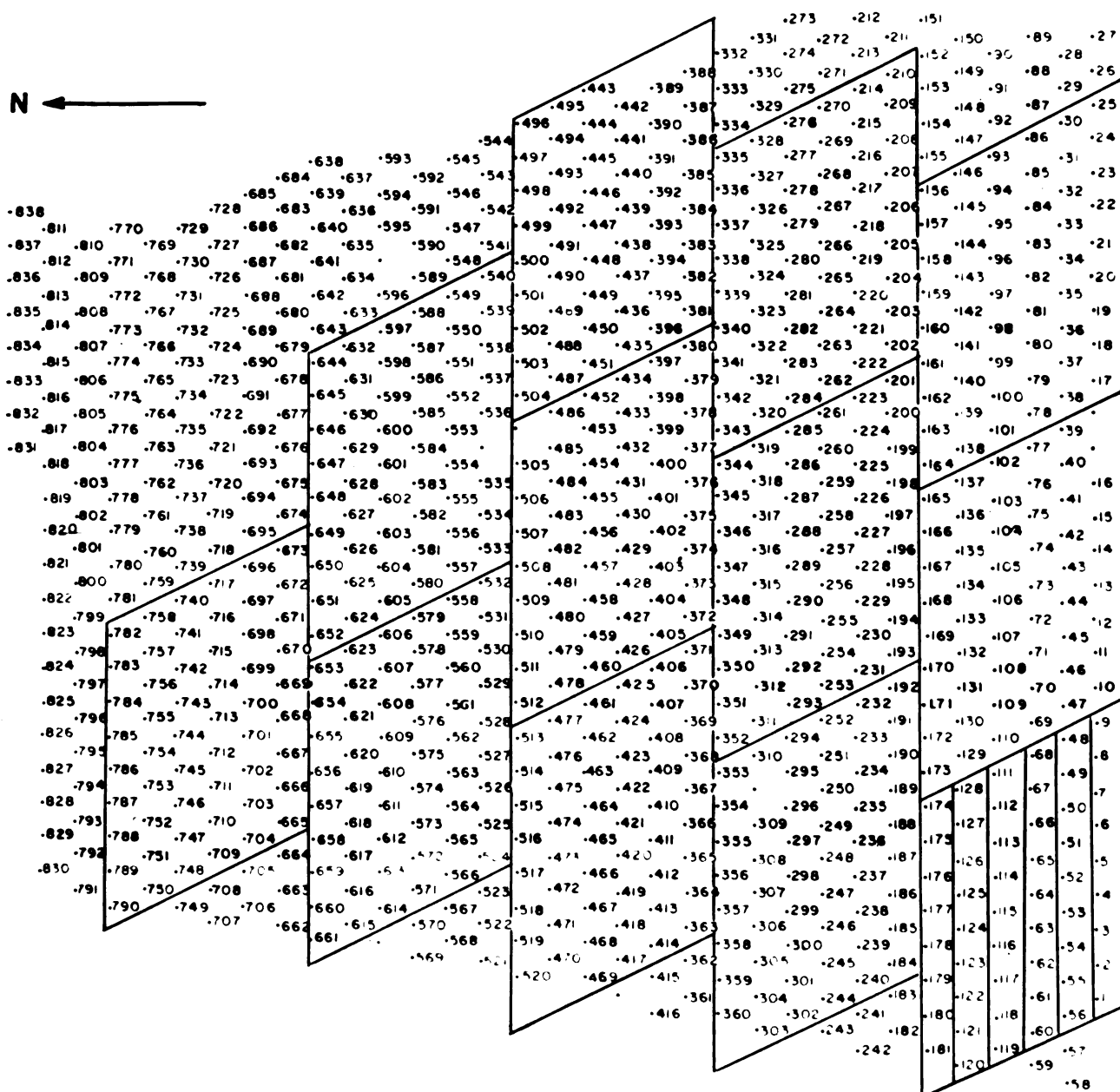
Plano N° 10 Disposición experimental de las parcelas de 18 plantas,  
sin bordes.



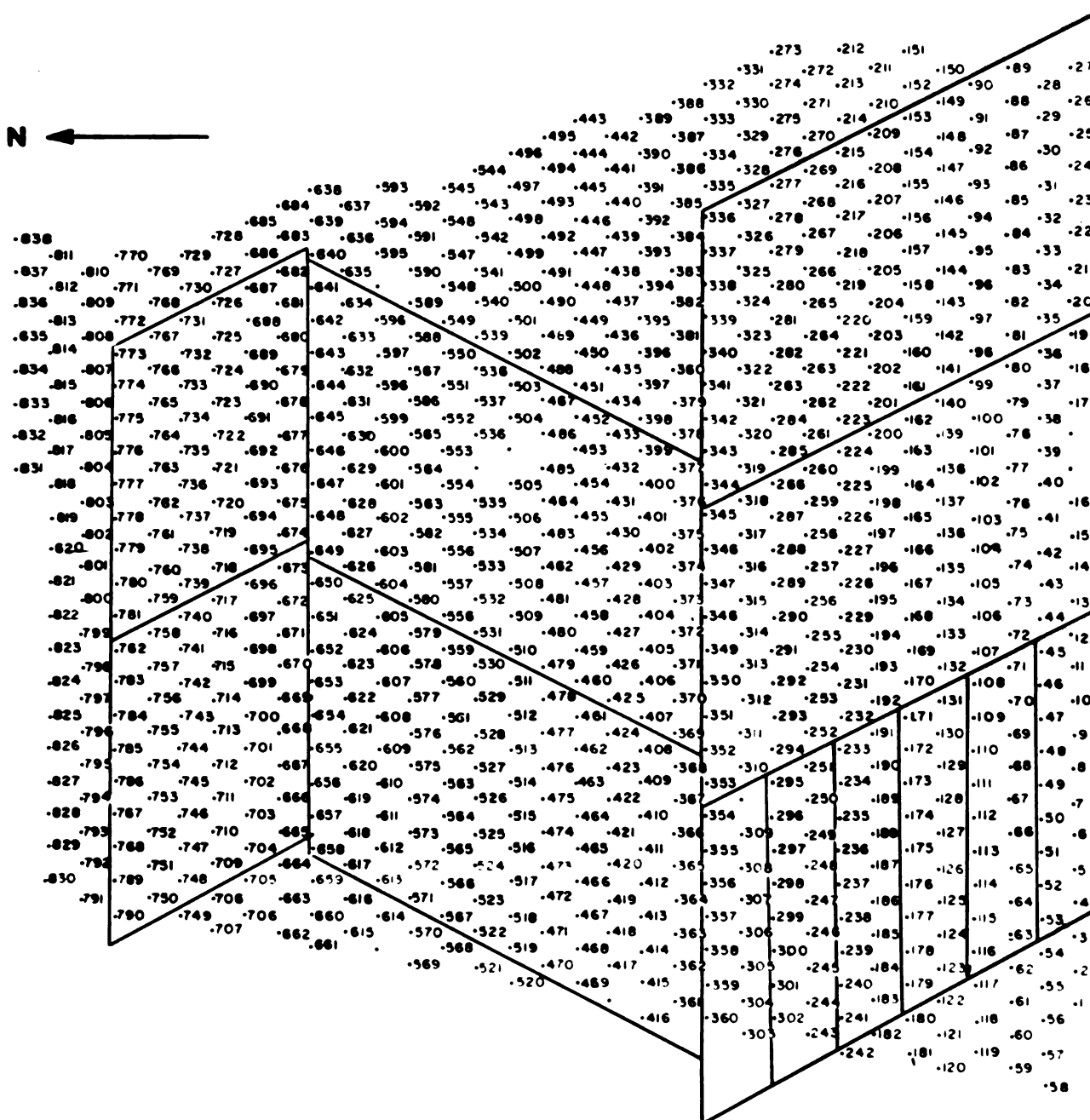
**Plano N° II Disposición experimental de las parcelas rectangulares de tamaño 4 plantas, sin bordes. Orient. E**



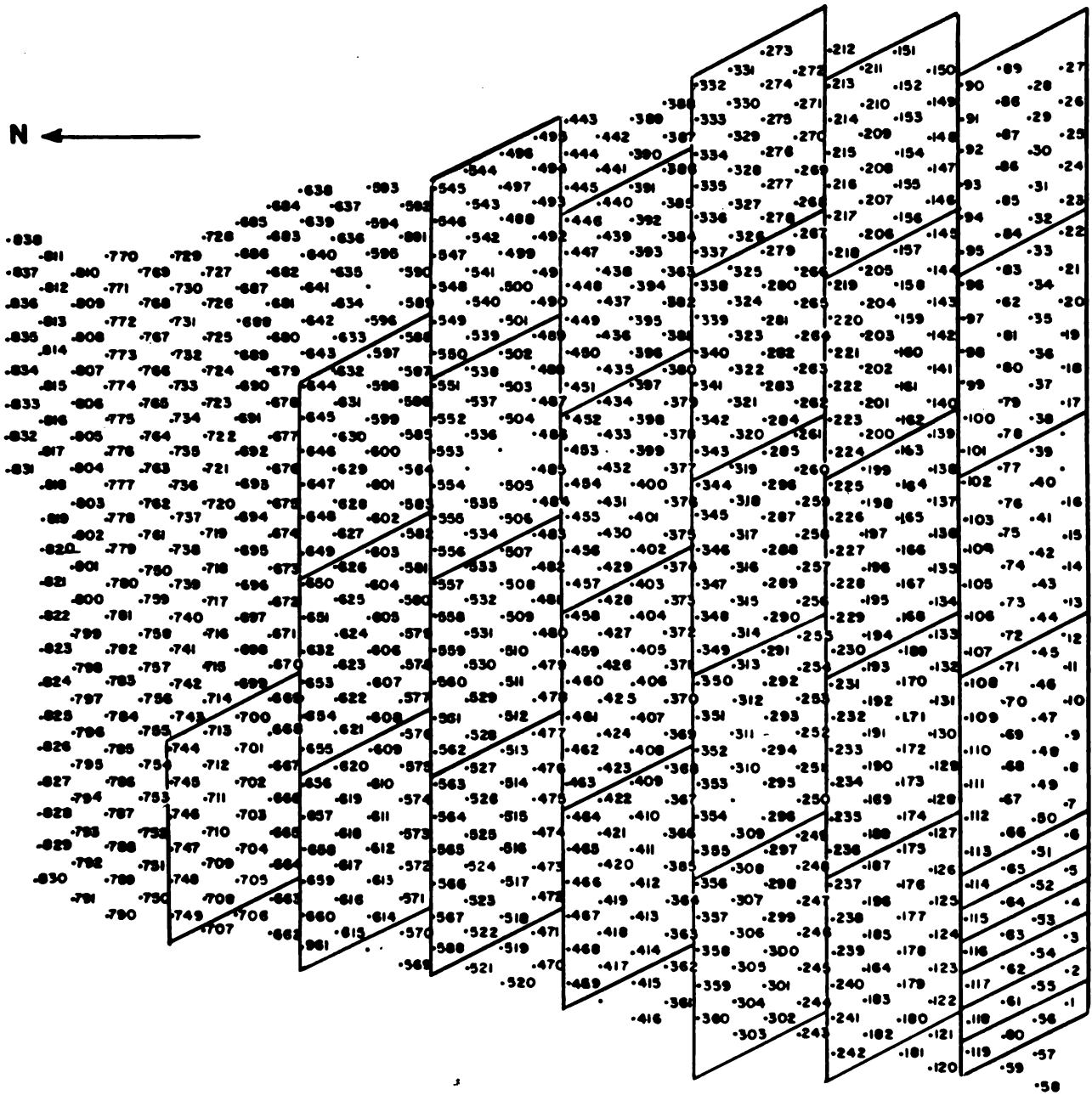
**Plano N° 12 Disposición experimental de las parcelas rectangulares de tamaño 9 plantas sin bordes. Orient. E**



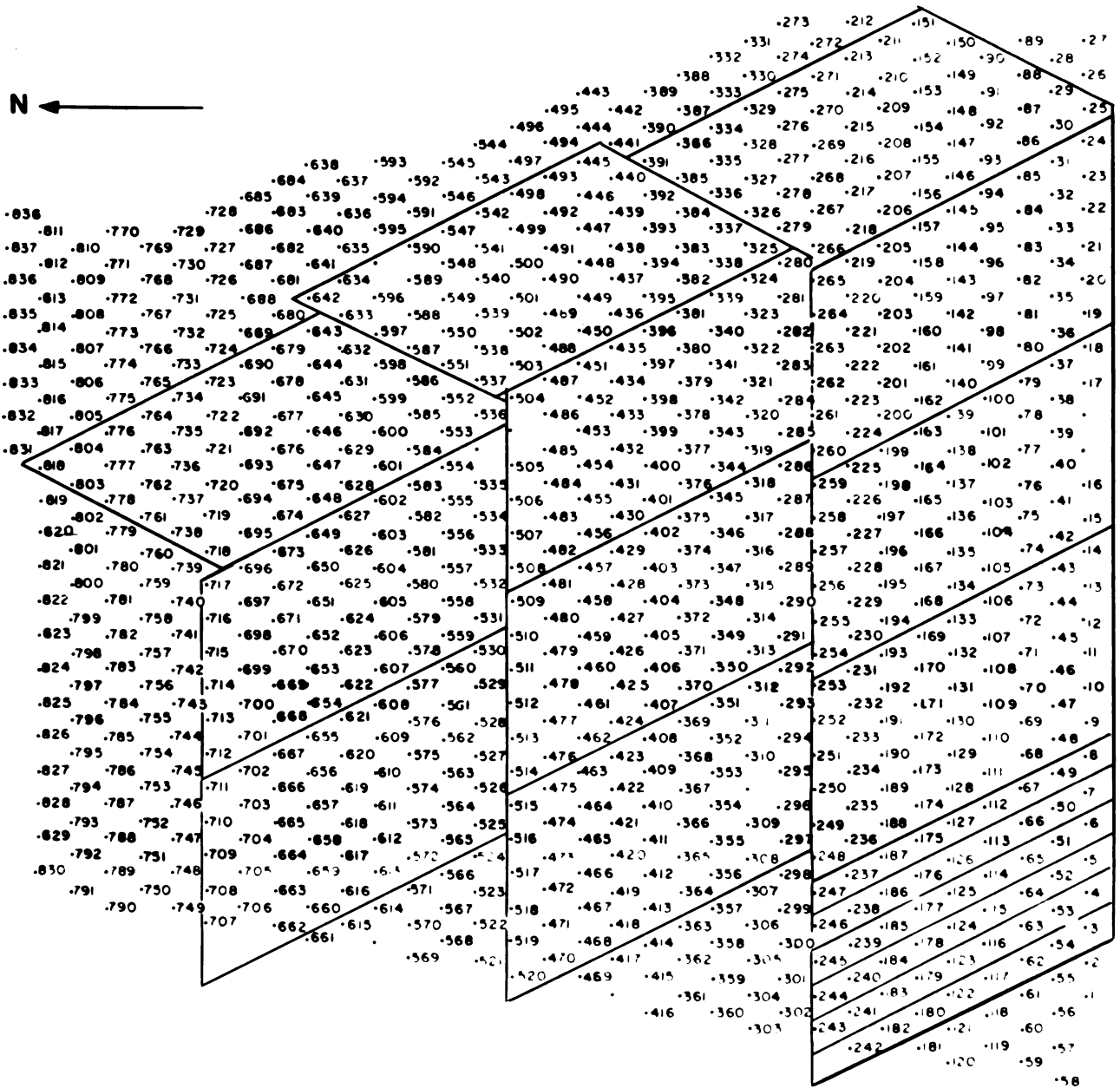
**Plano N° 13 Disposición experimental de las parcelas rectangulares de tamaño 18 plantas, sin bordes. Orient. E**



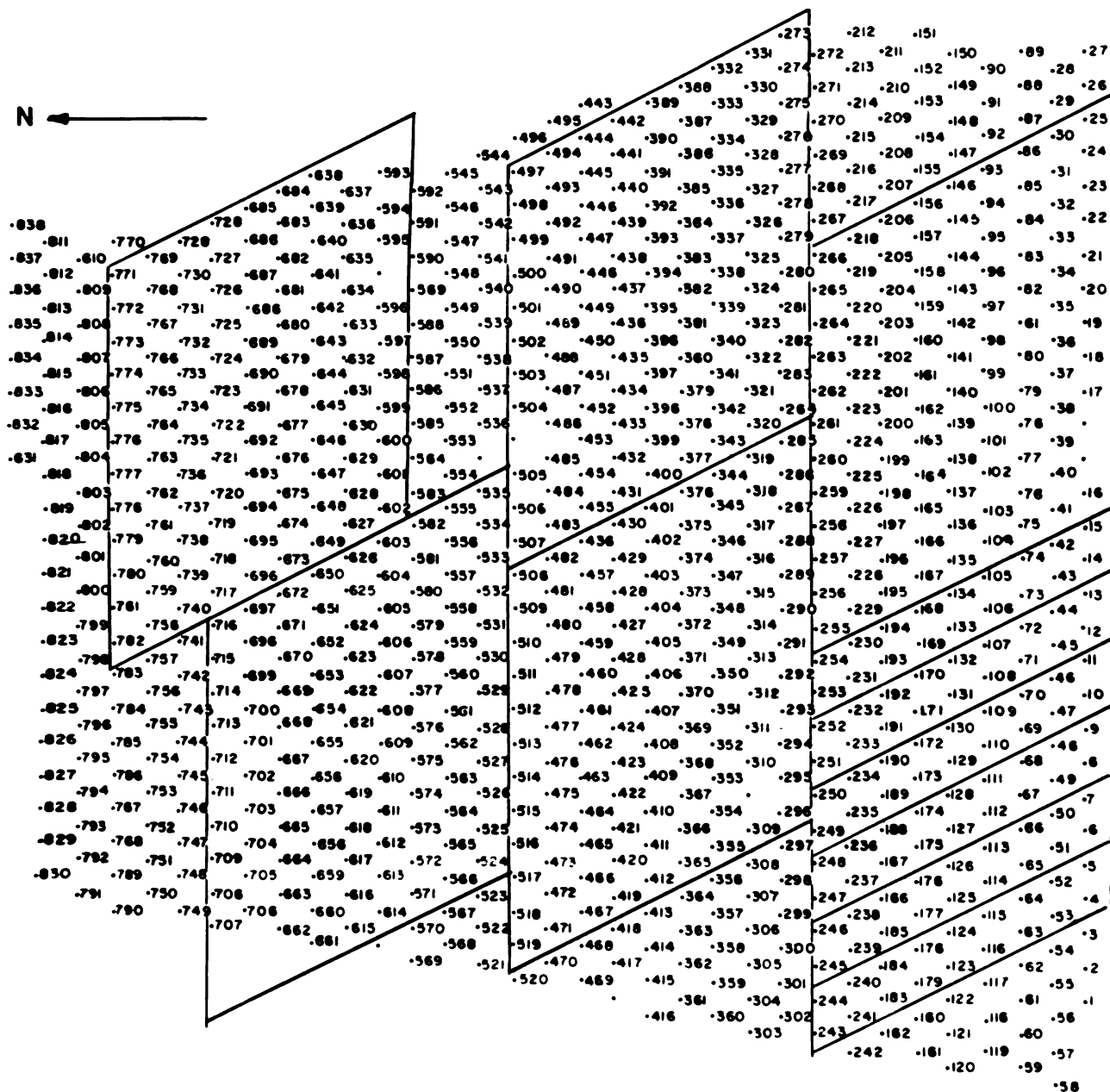
**Plano N° 14 Disposición experimental de las parcelas rectangulares de tamaño 4 plantas, sin bordes. Orient. S.O.**



**Plano N° 15 Disposición experimental de las parcelas rectangulares de tamaño 9 plantas, sin bordes, Orient. S. O.**

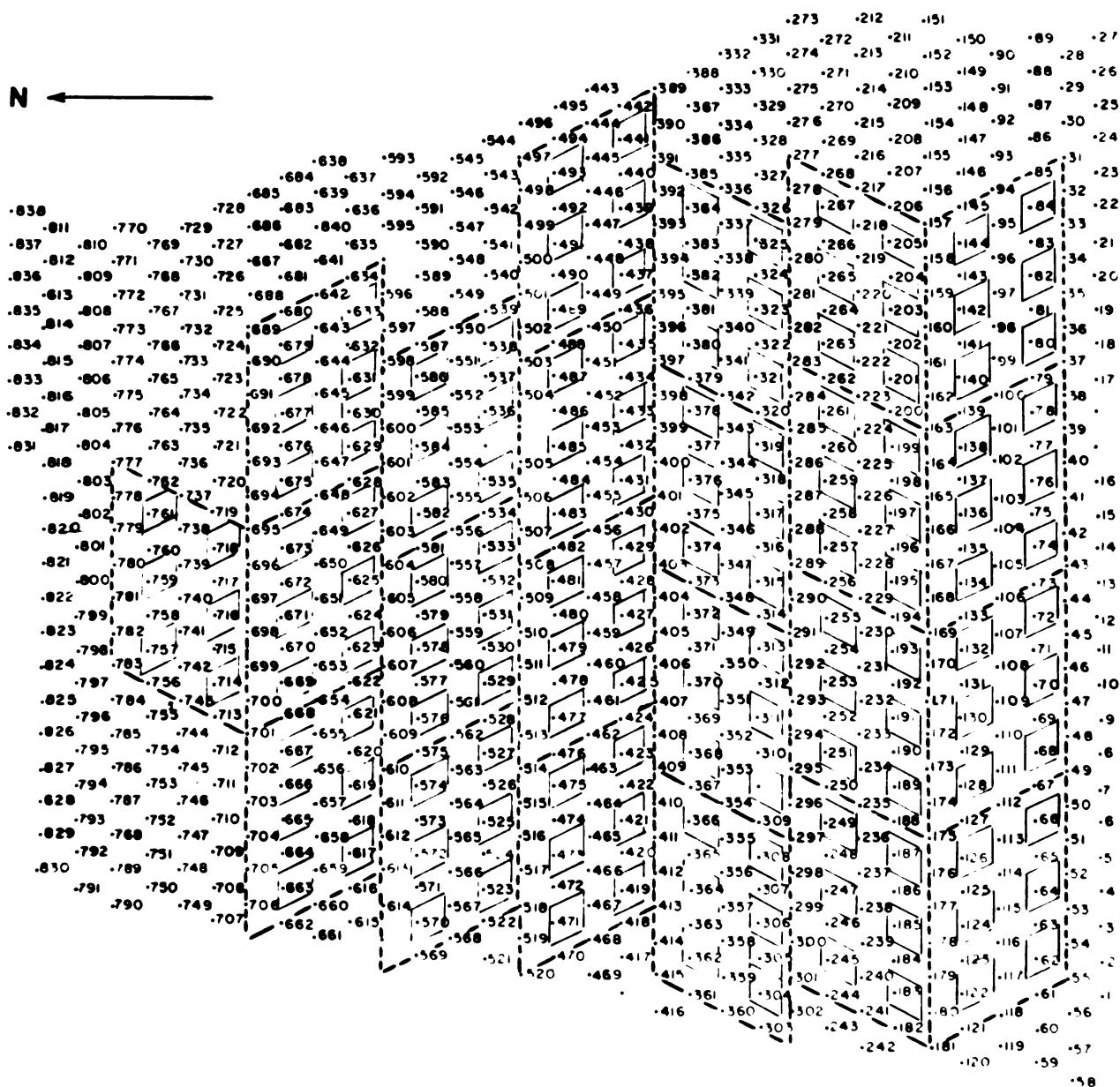


**Plano N° 16 Disposición experimental de las parcelas rectangulares de tamaño 18 plantas, sin bordes. Orient. S.O.**

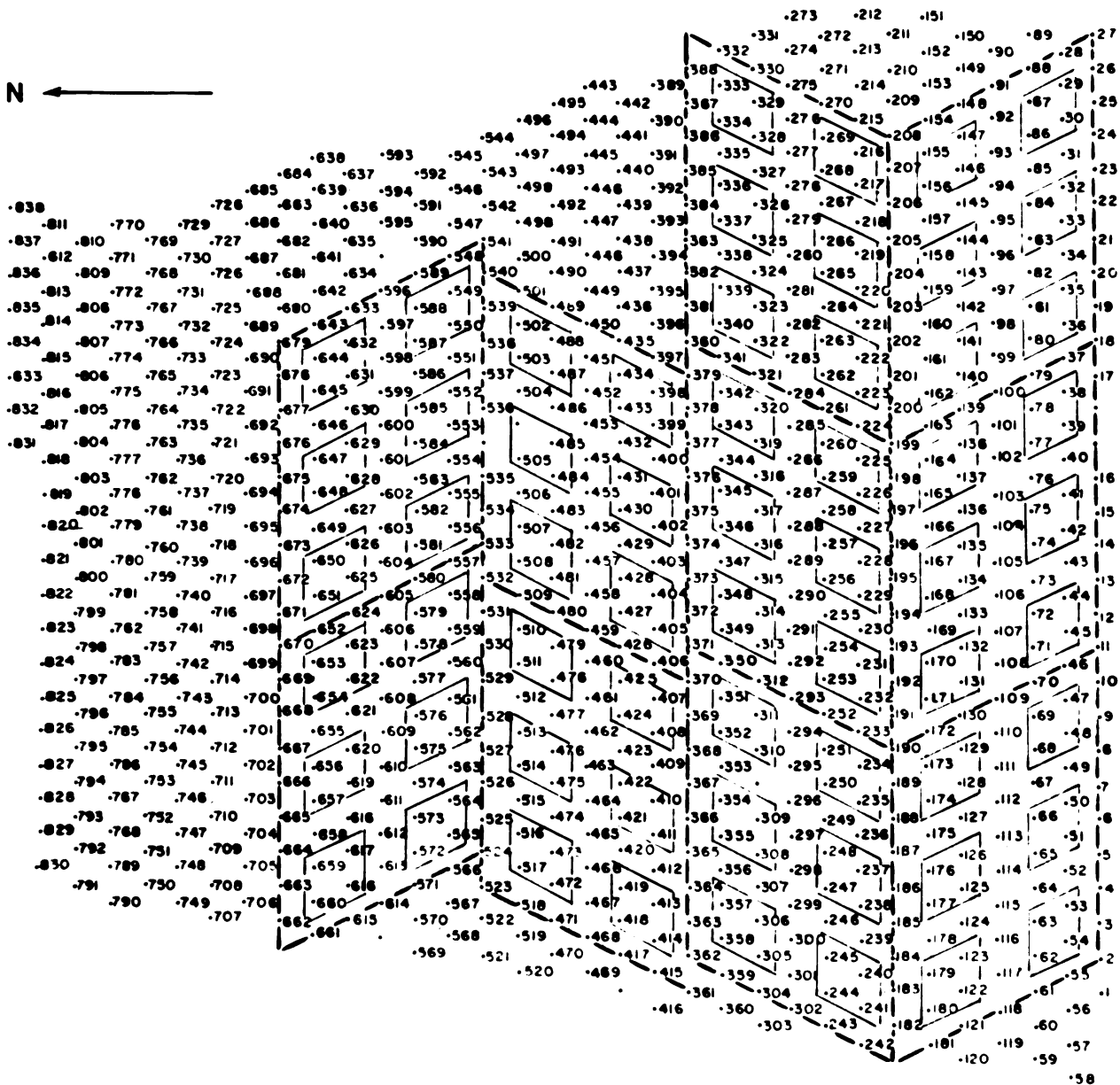




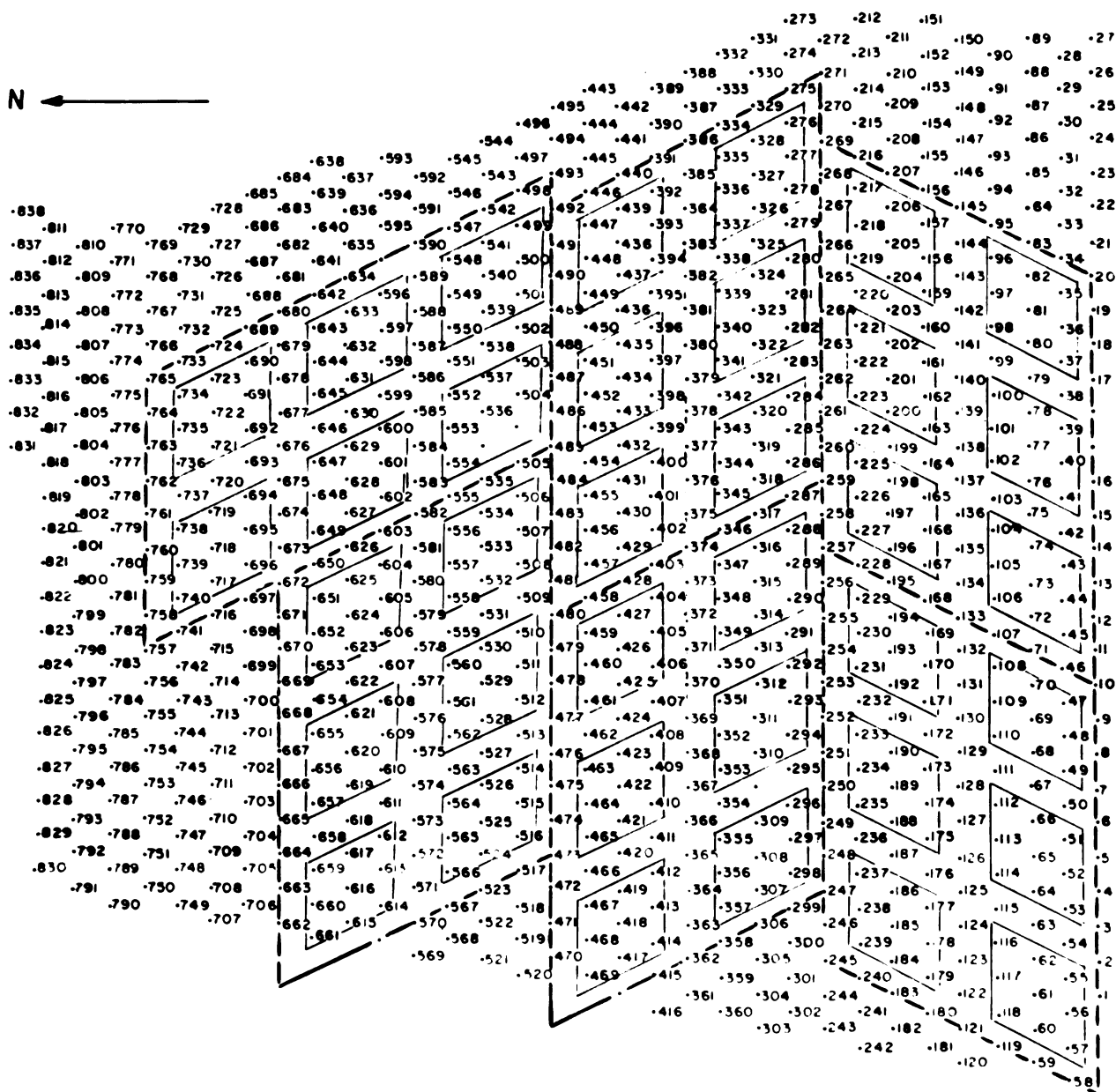
**Piano N° 17 Disposición experimental de las parcelas cuadradas con bordes, 1 planta efectiva.**



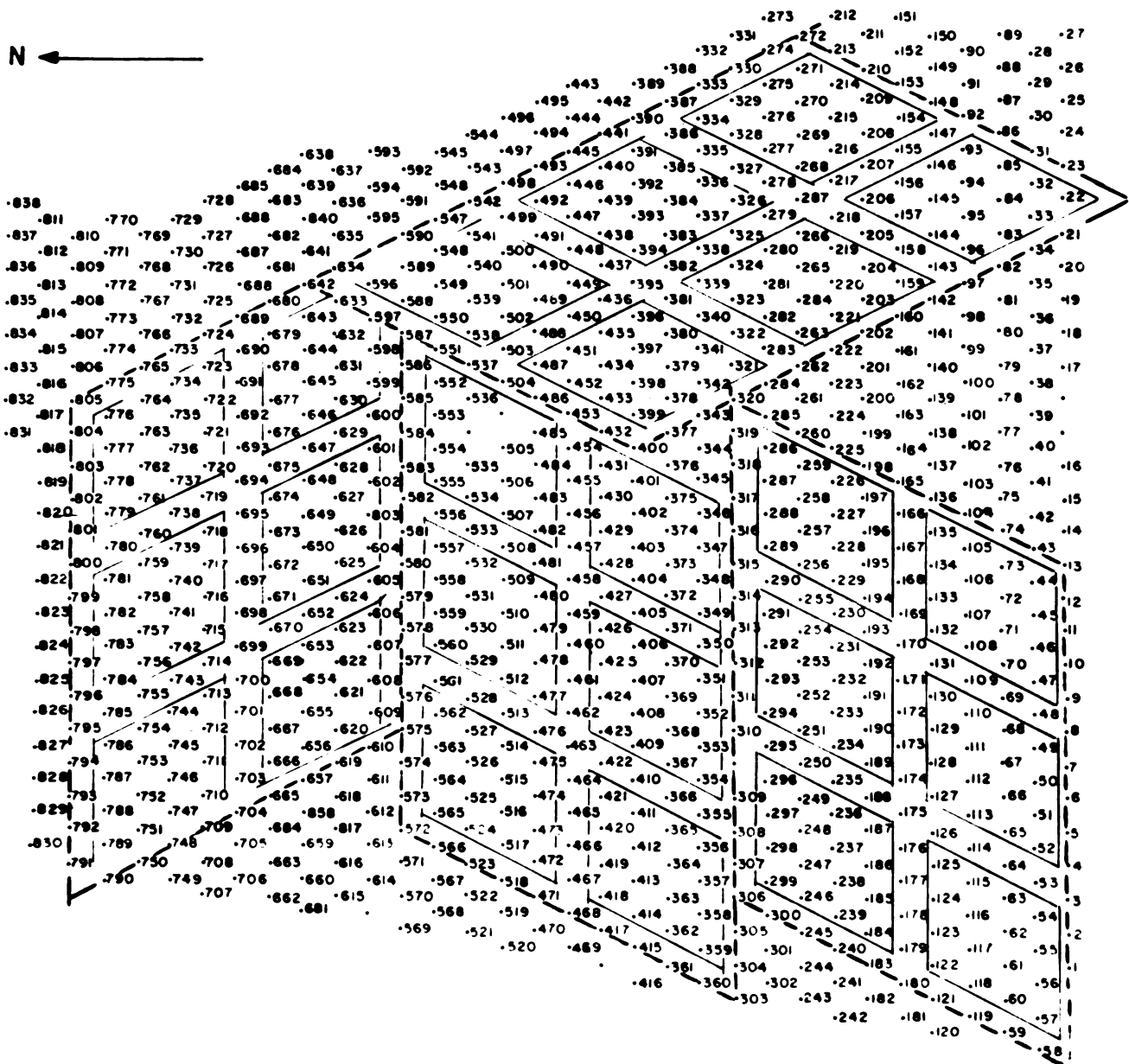
**Plano N° 18 Disposición experimental de las parcelas cuadradas con  
bordes, 4 plantas efectivas.**



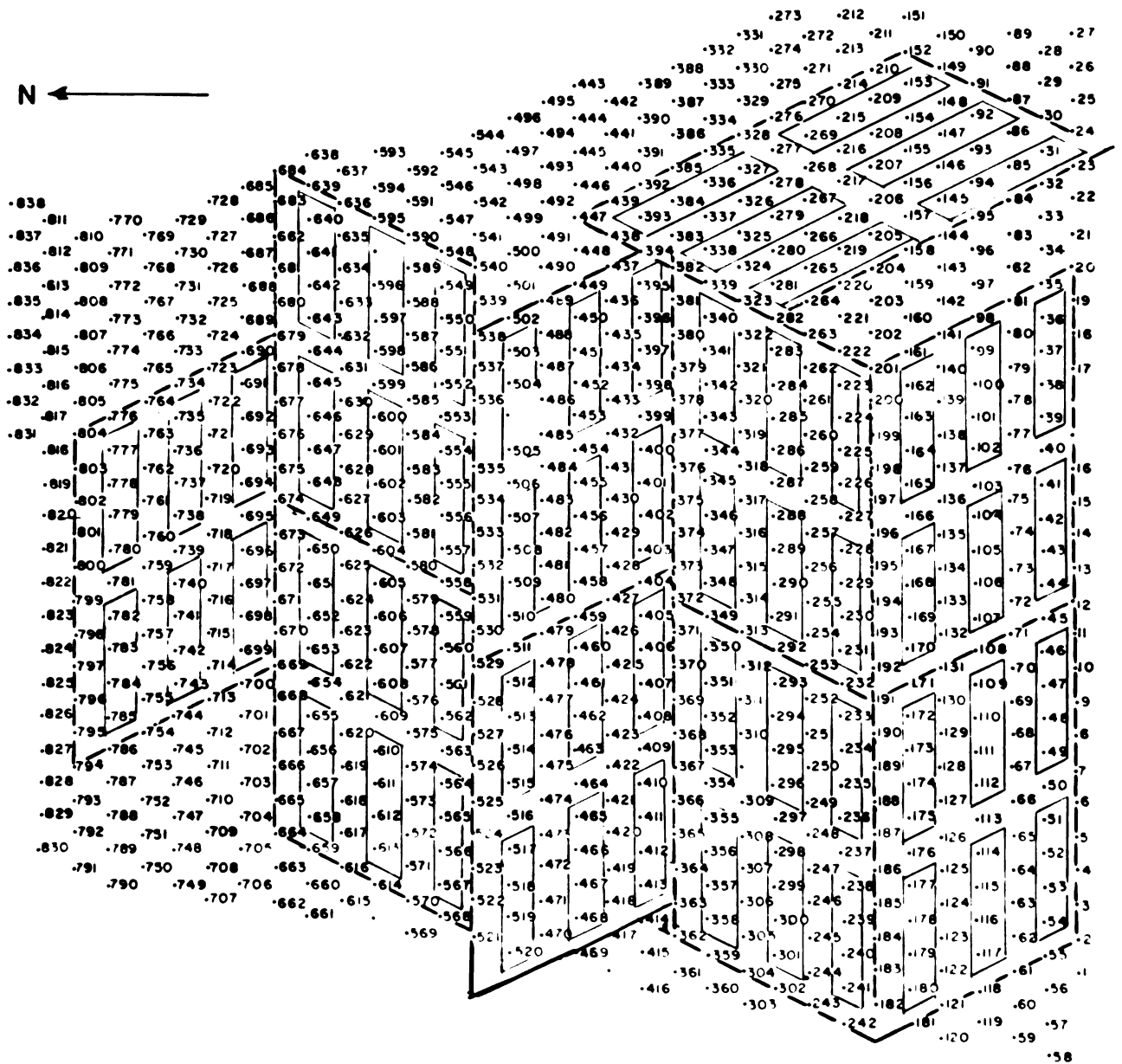
**Plano N° 19 Disposición experimental de las parcelas cuadradas con  
bordes, 9 plantas efectivas**



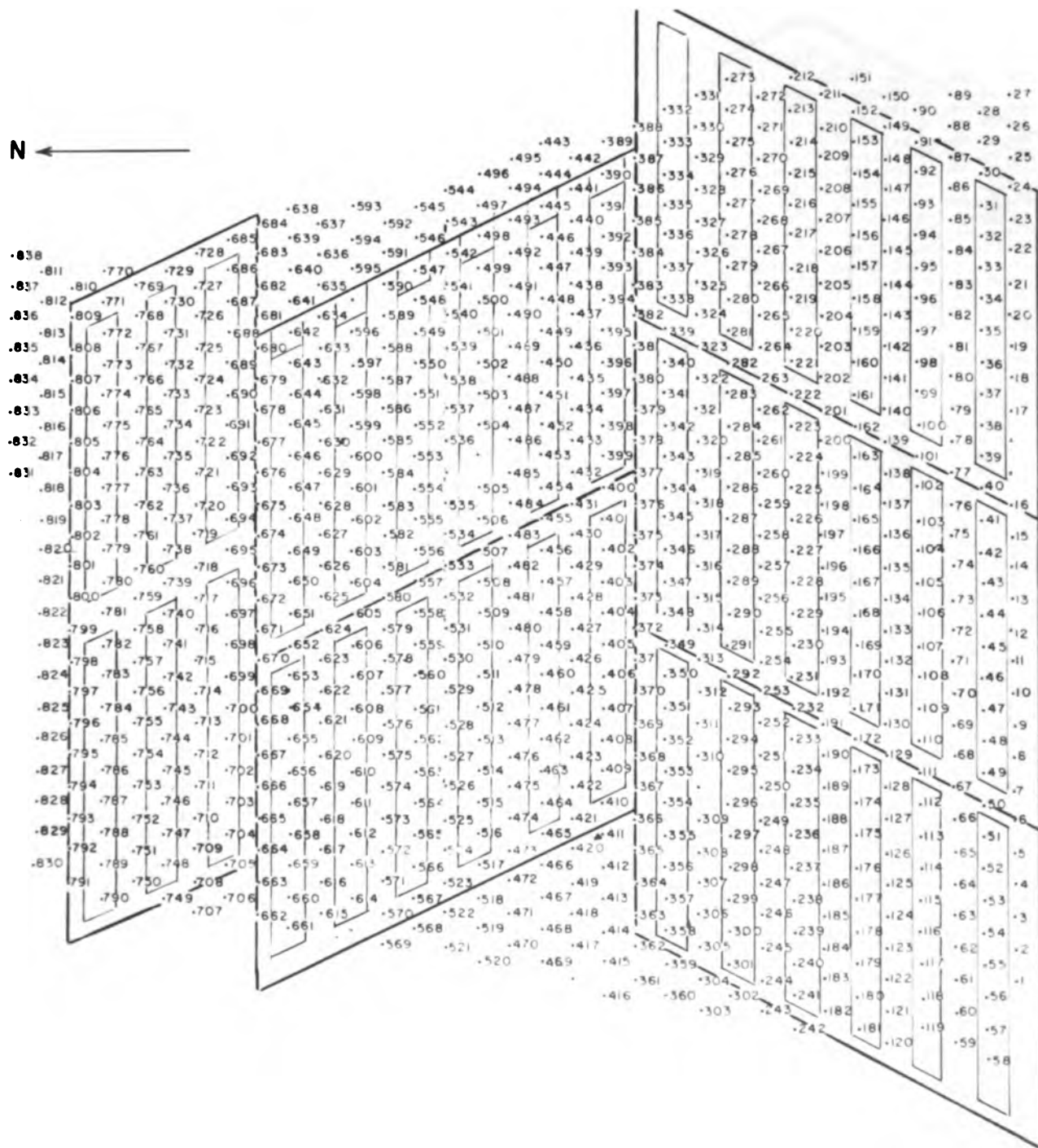
**Plano N° 20 Disposición experimental de las parcelas cuadradas con  
bordes, 16 plantas efectivas.**



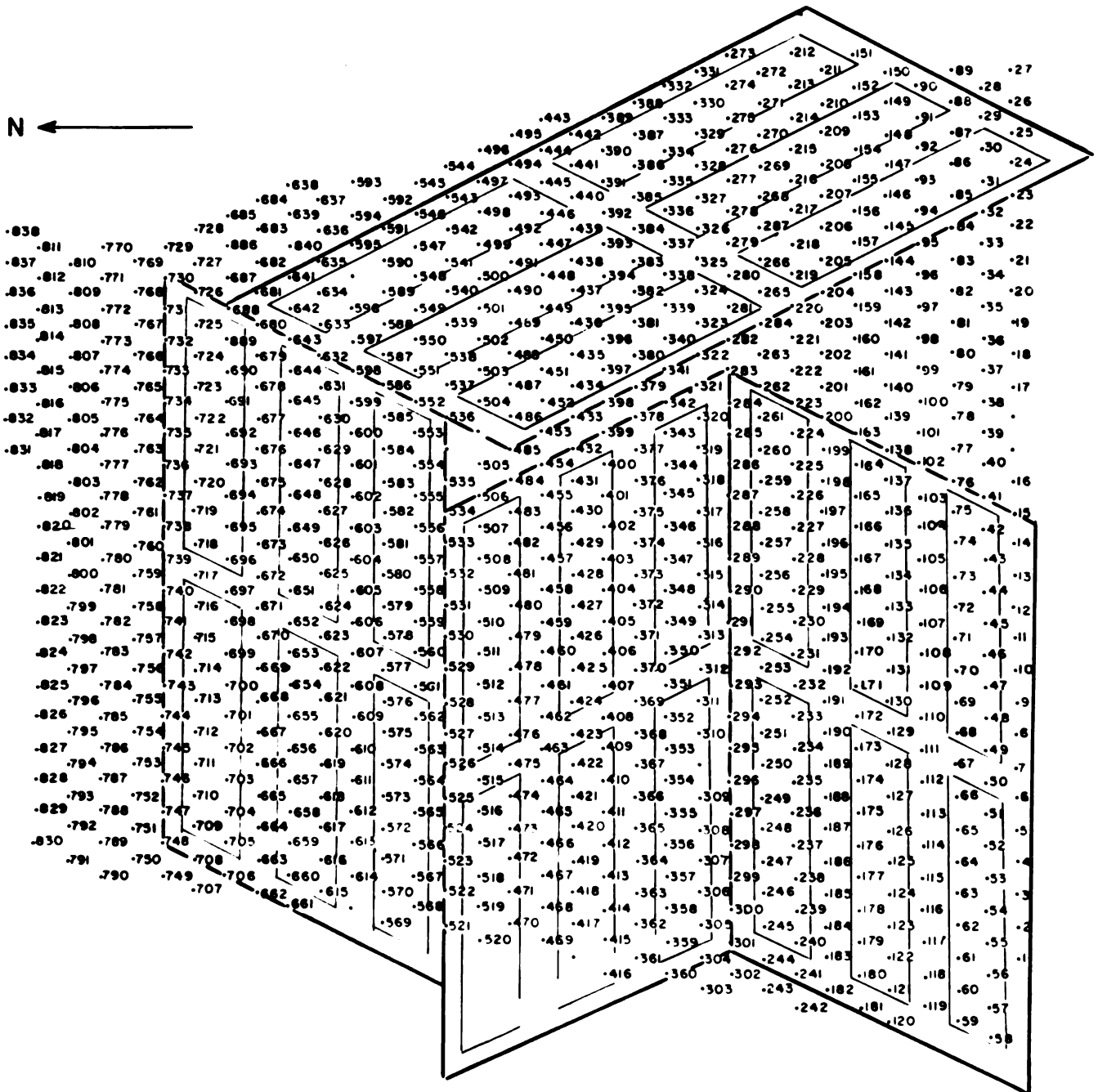
**Plano N° 21 Disposición experimental de las parcelas rectangulares con bordes, 4 plantas efectivas.**



**Plano N° 22 Disposición experimental de las parcelas rectangulares con  
bordes, 9 plantas efectivas.**



**Plano N° 23 Disposición experimental de las parcelas rectangulares con  
bordes, 16 plantas efectivas.**



CUADRO Nº 8.

## PRODUCCION INDIVIDUAL DE 900 ARBOLES

Producción en Kilogramos

AÑOS

No.	1	2	3	4	5
1	7.7	11.6	7.4	9.2	11.4
2	12.2	4.1	12.5	7.8	11.7
3	8.8	6.3	10.7	10.1	13.8
4	7.3	2.8	10.3	7.7	9.7
5	6.8	2.3	6.5	7.5	1.7
6	6.1	9.8	3.1	9.3	6.8
7	8.5	3.3	7.7	5.0	3.7
8	2.8	6.0	5.5	8.6	5.2
9	6.7	3.3	10.9	5.0	5.6
10	7.8	3.3	7.6	6.8	4.3
11	6.1	10.5	3.9	8.3	0.8
12	5.2	17.5	5.5	14.9	6.1
13	6.4	8.1	6.4	7.7	4.0
14	1.5	6.7	6.2	6.6	8.4
15	5.0	12.3	9.0	9.9	6.9
16	6.5	9.3	7.5	4.4	8.6
17	3.7	10.6	4.6	6.5	3.9
18	.7	6.6	5.3	8.9	7.7
19	5.7	9.4	9.0	12.0	10.4
20	9.8	17.2	8.8	9.1	4.8
21	1.5	14.2	2.6	7.8	4.0
22	1.6	16.9	1.8	2.5	4.1
23	1.8	13.7	0.7	8.2	1.5
24	1.8	5.5	4.5	7.1	4.2
25	6.1	8.8	9.7	9.0	8.1
26	3.9	11.0	2.9	7.0	3.1
27	2.5	5.2	5.3	4.9	1.3
28	1.4	4.0	5.6	5.2	3.2
29	4.3	5.6	5.5	7.3	7.9
30	5.8	10.5	7.6	6.0	10.5
31	2.4	6.5	3.6	10.8	5.9
32	3.5	8.8	3.5	7.0	2.4
33	7.3	3.0	11.8	3.4	10.4
34	5.5	5.9	7.5	6.6	5.7
35	4.4	9.0	3.8	9.8	6.8
36	6.6	3.2	9.6	9.3	5.5
37	7.4	4.5	7.0	5.8	2.3
38	4.7	0.8	5.3	3.6	2.5
39	4.3	3.1	3.1	4.2	0.8
40	4.5	2.2	1.3	4.9	6.2
41	3.9	5.1	3.8	8.9	5.2
42	3.4	3.0	2.8	0.5	1.6
43	7.0	6.9	6.8	10.9	8.1
44	8.9	5.1	8.3	9.2	12.4
45	3.5	1.3	12.1	2.5	2.4



## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
46	10.7	2.3	6.0	6.5	5.1
47	5.1	3.5	7.3	8.8	8.0
48	8.0	13.3	2.4	1.3	2.4
49	7.7	5.9	7.8	6.9	11.6
50	4.0	2.2	6.6	5.7	3.7
51	7.1	8.0	6.5	9.4	7.9
52	8.6	1.8	8.6	5.3	4.7
53	8.0	1.2	7.5	3.9	8.2
54	5.5	1.3	4.0	2.2	3.3
55	4.7	4.9	4.9	6.0	4.8
56	2.2	3.5	3.9	4.6	6.2
57	10.4	6.0	13.3	3.9	5.8
58	5.0	1.8	6.3	0.8	6.4
59	5.7	3.1	9.9	2.1	10.4
60	2.7	5.9	1.4	3.8	7.2
61	8.6	5.8	0.7	5.3	2.9
62	3.8	9.8	3.0	8.2	4.1
63	6.6	5.4	1.7	7.5	6.4
64	6.2	3.3	8.2	6.7	6.1
65	.2	0.6	1.6	0.3	0.8
66	3.8	4.9	8.2	5.5	4.4
67	4.4	1.7	8.3	0.5	5.0
68	7.2	5.8	5.7	6.9	1.9
69	2.3	3.1	1.8	3.4	0.1
70	3.4	2.7	5.0	5.3	1.9
71	5.1	3.0	4.5	5.2	2.4
72	3.3	1.4	1.1	2.0	2.8
73	5.2	5.7	4.8	3.9	3.0
74	1.0	1.8	3.0	0.8	0.8
75	3.3	7.4	4.4	5.6	5.0
76	3.7	4.5	5.3	5.2	2.4
77	4.5	4.8	2.9	3.5	2.2
78	5.2	4.1	3.9	4.4	3.4
79	2.5	5.5	2.6	1.9	1.4
80	3.9	11.7	3.0	7.0	5.4
81	7.3	4.8	5.2	7.1	4.9
82	5.0	4.2	2.8	4.9	6.4
83	5.8	1.8	3.7	2.0	4.5
84	4.4	4.5	1.7	7.6	1.7
85	12.1	1.5	10.8	1.7	6.3
86	4.6	5.0	5.8	6.2	2.7
87	2.3	3.9	2.3	3.2	3.1
88	6.2	9.2	6.1	10.2	3.6
89	1.4	4.0	4.2	5.5	5.7
90	2.4	8.7	2.6	10.8	5.8
91	4.9	7.6	8.2	7.6	5.3
92	4.4	0.1	2.0	3.3	3.7
93	5.5	9.7	5.0	13.4	6.8
94	6.5	1.8	5.0	6.3	4.6

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
95	5.9	4.8	6.4	9.3	3.1
96	5.6	10.5	6.2	1.0	3.9
97	5.7	2.9	4.1	4.5	3.4
98	5.2	1.9	3.9	5.2	1.6
99	6.0	1.9	8.2	6.4	3.5
100	0.4	0.6	1.6	1.1	3.7
101	2.6	2.4	4.3	3.6	4.4
102	6.6	3.8	4.6	4.1	5.3
103	2.9	3.8	0.3	1.9	1.5
104	6.9	7.3	2.2	6.8	1.7
105	5.9	2.6	5.7	4.4	5.4
106	2.9	2.0	1.8	1.6	3.0
107	1.8	2.9	4.1	2.5	1.3
108	3.8	9.2	2.8	3.2	1.0
109	2.9	4.1	4.0	4.9	2.0
110	2.7	2.5	2.7	2.4	0.6
111	1.1	1.5	0.7	2.9	0.7
112	0.3	1.9	2.2	1.2	0.6
113	0.9	1.6	3.6	2.0	0.3
114	3.7	1.4	5.4	6.2	1.3
115	4.4	1.2	4.5	5.8	1.8
116	2.8	3.1	5.0	4.8	1.3
117	5.8	2.1	7.6	4.6	5.3
118	2.3	1.7	2.1	6.2	0.2
119	1.5	2.0	3.0	4.3	2.8
120	2.2	4.1	2.3	1.1	0.4
121	3.3	1.0	3.0	3.0	0.9
122	3.0	1.8	4.2	5.1	0.9
123	.3	0.7	2.1	2.0	2.3
124	.6	0.7	3.3	3.6	2.5
125	.1	1.1	2.4	1.0	0.9
126	4.4	3.5	2.0	3.0	3.5
127	4.2	3.8	2.8	6.2	1.7
128	10.6	1.1	10.3	3.9	8.7
129	4.8	2.9	2.5	2.4	4.8
130	2.7	2.1	2.8	1.5	0.4
131	5.9	7.6	4.3	4.0	5.3
132	5.9	3.7	2.2	3.6	4.1
133	5.4	3.9	4.8	4.8	3.2
134	5.0	3.4	5.3	2.7	3.1
135	5.2	6.2	6.2	3.2	2.3
136	9.1	3.0	4.1	3.1	3.6
137	2.7	2.1	6.8	3.3	2.1
138	.9	1.4	4.6	2.5	0.5
139	8.2	0.7	7.8	5.8	9.6
140	5.5	10.3	3.6	6.9	4.0
141	6.8	3.6	6.8	10.4	3.1
142	12.7	1.8	7.0	6.9	14.0

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
143	6.0	4.9	3.6	6.7	2.2
144	1.7	4.0	5.7	5.1	5.9
145	6.6	2.7	4.0	2.6	4.4
146	4.1	1.8	4.9	1.3	3.0
147	1.1	1.6	1.5	3.6	2.1
148	4.2	4.8	2.4	4.4	1.1
149	4.6	1.3	3.0	3.8	1.1
150	2.2	4.8	3.1	2.5	0.7
151	5.1	2.0	1.1	0.1	1.9
152	5.0	2.7	2.2	1.2	5.0
153	3.3	2.9	1.3	4.3	1.6
154	.8	4.1	0.4	2.0	0.1
155	6.1	2.6	6.8	3.6	5.5
156	2.0	5.9	3.2	8.2	4.2
157	2.8	1.3	0.5	0.2	0.2
158	8.6	2.3	1.8	6.6	3.7
159	5.3	3.0	6.0	5.7	3.0
160	4.8	3.1	1.0	0.7	1.6
161	3.4	6.1	3.1	12.5	2.6
162	2.3	3.3	6.6	8.0	2.0
163	4.2	1.6	0.8	0.4	0.2
164	.8	1.7	1.8	2.2	0.7
165	4.0	3.2	3.6	5.4	0.9
166	2.0	1.4	1.5	0.3	0.1
167	2.2	4.2	3.3	4.9	0.9
168	3.3	2.1	1.0	4.3	1.5
169	5.3	3.8	3.7	4.8	5.5
170	3.6	2.9	3.6	4.1	4.3
171	.7	1.1	2.7	2.3	0.9
172	3.3	4.8	2.2	4.2	1.6
173	1.8	1.0	2.1	5.8	0.5
174	2.2	1.0	1.8	2.3	0.3
175	1.4	1.7	0.8	3.3	0.2
176	1.0	1.3	1.4	1.0	0.4
177	2.0	1.6	1.9	1.5	1.3
178	2.3	4.2	3.9	5.4	0.7
179	3.5	1.4	5.1	0.1	3.8
180	1.6	6.1	0.6	5.4	4.0
181	9.8	2.3	11.6	2.5	8.7
182	7.3	5.7	7.3	7.4	4.1
183	5.2	6.7	9.9	11.4	1.2
184	.1	1.0	0.1	1.7	2.4
185	11.8	3.1	13.8	2.5	13.1
186	1.7	2.2	1.4	4.5	0.1
187	.1	0.4	0.5	0.4	0.1
188	.8	1.8	1.7	0.9	0.5
189	2.1	3.1	1.9	3.0	0.4

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
190	1.5	0.7	1.8	0.8	0.7
191	.7	2.2	1.5	1.1	0.6
192	.4	1.3	2.2	1.2	0.5
193	5.1	2.4	5.3	3.9	1.3
194	4.3	2.7	4.5	3.0	0.5
195	6.6	3.3	1.3	1.4	1.7
196	5.2	4.2	1.3	4.9	0.0
197	4.4	4.2	3.8	3.3	2.2
198	1.6	1.4	0.6	1.5	11.0
199	1.9	4.0	3.8	1.9	0.1
200	1.5	3.2	3.7	1.1	0.6
201	2.9	1.8	5.0	4.2	5.6
202	.6	1.1	2.7	0.4	1.5
203	1.4	2.6	1.3	2.8	0.3
204	10.0	0.5	7.0	5.6	3.9
205	3.9	3.4	2.6	0.4	0.2
206	3.4	1.8	1.7	2.7	0.5
207	5.5	2.8	1.8	1.7	2.8
208	3.1	4.2	1.2	1.4	3.8
209	2.8	1.5	3.0	4.7	1.2
210	6.0	2.3	3.9	5.8	0.6
211	3.6	2.3	1.6	5.2	0.5
212	8.1	2.1	4.5	2.4	3.1
213	4.2	4.2	4.2	4.1	4.2
214	9.8	3.9	6.8	4.9	7.5
215	2.7	0.4	1.2	1.5	0.4
216	4.8	1.5	1.5	4.1	4.6
217	1.4	0.5	4.2	1.4	0.3
218	5.6	3.0	3.2	6.7	5.6
219	12.1	0.8	14.9	7.3	10.1
220	.6	2.1	2.0	7.3	7.6
221	.2	1.8	5.2	2.5	2.5
222	2.3	5.7	3.6	7.2	1.9
223	13.7	1.9	20.6	3.9	4.5
224	1.9	2.6	1.6	2.6	1.1
225	2.6	3.0	0.5	7.9	2.0
226	4.6	5.3	0.5	7.0	1.2
227	6.8	1.5	2.9	2.8	4.5
228	8.6	0.2	7.1	4.4	7.4
229	9.5	1.0	7.0	2.5	6.1
230	9.8	2.8	4.1	5.8	6.1
231	1.2	0.9	0.8	1.4	0.8
232	3.0	3.3	3.4	2.6	3.6
233	2.7	3.0	2.8	3.9	1.5
234	2.1	4.2	0.9	3.4	6.8
235	3.4	1.9	1.7	3.8	0.9
236	4.7	4.5	3.1	3.5	0.5

CUADRO Nº 8. PRODUCCION INDIVIDUAL DE 900 ARBOLES  
Producción en Kilogramos

AÑOS					
No.	1	2	3	4	5
1	7.7	11.6	7.4	9.2	11.4
2	12.2	4.1	12.5	7.8	11.7
3	8.8	6.3	10.7	10.1	13.8
4	7.3	2.8	10.3	7.7	9.7
5	6.8	2.3	6.5	7.5	1.7
6	6.1	9.8	3.1	9.3	6.8
7	8.5	3.3	7.7	5.0	3.7
8	2.8	6.0	5.5	8.6	5.2
9	6.7	3.3	10.9	5.0	5.6
10	7.8	3.3	7.6	6.8	4.3
11	6.1	10.5	3.9	8.3	0.8
12	5.2	17.5	5.5	14.9	6.1
13	6.4	8.1	6.4	7.7	4.0
14	1.5	6.7	6.2	6.6	8.4
15	5.0	12.3	9.0	9.9	6.9
16	6.5	9.3	7.5	4.4	8.6
17	3.7	10.6	4.6	6.5	3.9
18	.7	6.6	5.3	8.9	7.7
19	5.7	9.4	9.0	12.0	10.4
20	9.8	17.2	8.8	9.1	4.8
21	1.5	14.2	2.6	7.8	4.0
22	1.6	16.9	1.8	2.5	4.1
23	1.8	13.7	0.7	8.2	1.5
24	1.8	5.5	4.5	7.1	4.2
25	6.1	8.8	9.7	9.0	8.1
26	3.9	11.0	2.9	7.0	3.1
27	2.5	5.2	5.3	4.9	1.3
28	1.4	4.0	5.6	5.2	3.2
29	4.3	5.6	5.5	7.3	7.9
30	5.8	10.5	7.6	6.0	10.5
31	2.4	6.5	3.6	10.8	5.9
32	3.5	8.8	3.5	7.0	2.4
33	7.3	3.0	11.8	3.4	10.4
34	5.5	5.9	7.5	6.6	5.7
35	4.4	9.0	3.8	9.8	6.8
36	6.6	3.2	9.6	9.3	5.5
37	7.4	4.5	7.0	5.8	2.3
38	4.7	0.8	5.3	3.6	2.5
39	4.3	3.1	3.1	4.2	0.8
40	4.5	2.2	1.3	4.9	6.2
41	3.9	5.1	3.8	8.9	5.2
42	3.4	3.0	2.8	0.5	1.6
43	7.0	6.9	6.8	10.9	8.1
44	8.9	5.1	8.3	9.2	12.4
45	3.5	1.3	12.1	2.5	2.4

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
46	10.7	2.3	6.0	6.5	5.1
47	5.1	3.5	7.3	8.8	8.0
48	8.0	13.3	2.4	1.3	2.4
49	7.7	5.9	7.8	6.9	11.6
50	4.0	2.2	6.6	5.7	3.7
51	7.1	8.0	6.5	9.4	7.9
52	8.6	1.8	8.6	5.3	4.7
53	8.0	1.2	7.5	3.9	8.2
54	5.5	1.3	4.0	2.2	3.3
55	4.7	4.9	4.9	6.0	4.8
56	2.2	3.5	3.9	4.6	6.2
57	10.4	6.0	13.3	3.9	5.8
58	5.0	1.8	6.3	0.8	6.4
59	5.7	3.1	9.9	2.1	10.4
60	2.7	5.9	1.4	3.8	7.2
61	8.6	5.8	0.7	5.3	2.9
62	3.8	9.8	3.0	8.2	4.1
63	6.6	5.4	1.7	7.5	6.4
64	6.2	3.3	8.2	6.7	6.1
65	.2	0.6	1.6	0.3	0.8
66	3.8	4.9	8.2	5.5	4.4
67	4.4	1.7	8.3	0.5	5.0
68	7.2	5.8	5.7	6.9	1.9
69	2.3	3.1	1.8	3.4	0.1
70	3.4	2.7	5.0	5.3	1.9
71	5.1	3.0	4.5	5.2	2.4
72	3.3	1.4	1.1	2.0	2.8
73	5.2	5.7	4.8	3.9	3.0
74	1.0	1.8	3.0	0.8	0.8
75	3.3	7.4	4.4	5.6	5.0
76	3.7	4.5	5.3	5.2	2.4
77	4.5	4.8	2.9	3.5	2.2
78	5.2	4.1	3.9	4.4	3.4
79	2.5	5.5	2.6	1.9	1.4
80	3.9	11.7	3.0	7.0	5.4
81	7.3	4.8	5.2	7.1	4.9
82	5.0	4.2	2.8	4.9	6.4
83	5.8	1.8	3.7	2.0	4.5
84	4.4	4.5	1.7	7.6	1.7
85	12.1	1.5	10.8	1.7	6.3
86	4.6	5.0	5.8	6.2	2.7
87	2.3	3.9	2.3	3.2	3.1
88	6.2	9.2	6.1	10.2	3.6
89	1.4	4.0	4.2	5.5	5.7
90	2.4	8.7	2.6	10.8	5.8
91	4.9	7.6	8.2	7.6	5.3
92	4.4	0.1	2.0	3.3	3.7
93	5.5	9.7	5.0	13.4	6.8
94	6.5	1.8	5.0	6.3	4.6

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
95	5.9	4.8	6.4	9.3	3.1
96	5.6	10.5	6.2	1.0	3.9
97	5.7	2.9	4.1	4.5	3.4
98	5.2	1.9	3.9	5.2	1.6
99	6.0	1.9	8.2	6.4	3.5
100	0.4	0.6	1.6	1.1	3.7
101	2.6	2.4	4.3	3.6	4.4
102	6.6	3.8	4.6	4.1	5.3
103	2.9	3.8	0.3	1.9	1.5
104	6.9	7.3	2.2	6.8	1.7
105	5.9	2.6	5.7	4.4	5.4
106	2.9	2.0	1.8	1.6	3.0
107	1.8	2.9	4.1	2.5	1.3
108	3.8	9.2	2.8	3.2	1.0
109	2.9	4.1	4.0	4.9	2.0
110	2.7	2.5	2.7	2.4	0.6
111	1.1	1.5	0.7	2.9	0.7
112	0.3	1.9	2.2	1.2	0.6
113	0.9	1.6	3.6	2.0	0.3
114	3.7	1.4	5.4	6.2	1.3
115	4.4	1.2	4.5	5.8	1.8
116	2.8	3.1	5.0	4.8	1.3
117	5.8	2.1	7.6	4.6	5.3
118	2.3	1.7	2.1	6.2	0.2
119	1.5	2.0	3.0	4.3	2.8
120	2.2	4.1	2.3	1.1	0.4
121	3.3	1.0	3.0	3.0	0.9
122	3.0	1.8	4.2	5.1	0.9
123	.3	0.7	2.1	2.0	2.3
124	.6	0.7	3.3	3.6	2.5
125	.1	1.1	2.4	1.0	0.9
126	4.4	3.5	2.0	3.0	3.5
127	4.2	3.8	2.8	6.2	1.7
128	10.6	1.1	10.3	3.9	8.7
129	4.8	2.9	2.5	2.4	4.8
130	2.7	2.1	2.8	1.5	0.4
131	5.9	7.6	4.3	4.0	5.3
132	5.9	3.7	2.2	3.6	4.1
133	5.4	3.9	4.8	4.8	3.2
134	5.0	3.4	5.3	2.7	3.1
135	5.2	6.2	6.2	3.2	2.3
136	9.1	3.0	4.1	3.1	3.6
137	2.7	2.1	6.8	3.3	2.1
138	.9	1.4	4.6	2.5	0.5
139	8.2	0.7	7.8	5.8	9.6
140	5.5	10.3	3.6	6.9	4.0
141	6.8	3.6	6.8	10.4	3.1
142	12.7	1.8	7.0	6.9	14.0

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
143	6.0	4.9	3.6	6.7	2.2
144	1.7	4.0	5.7	5.1	5.9
145	6.6	2.7	4.0	2.6	4.4
146	4.1	1.8	4.9	1.3	3.0
147	1.1	1.6	1.5	3.6	2.1
148	4.2	4.8	2.4	4.4	1.1
149	4.6	1.3	3.0	3.8	1.1
150	2.2	4.8	3.1	2.5	0.7
151	5.1	2.0	1.1	0.1	1.9
152	5.0	2.7	2.2	1.2	5.0
153	3.3	2.9	1.3	4.3	1.6
154	.8	4.1	0.4	2.0	0.1
155	6.1	2.6	6.8	3.6	5.5
156	2.0	5.9	3.2	8.2	4.2
157	2.8	1.3	0.5	0.2	0.2
158	8.6	2.3	1.8	6.6	3.7
159	5.3	3.0	6.0	5.7	3.0
160	4.8	3.1	1.0	0.7	1.6
161	3.4	6.1	3.1	12.5	2.6
162	2.3	3.3	6.6	8.0	2.0
163	4.2	1.6	0.8	0.4	0.2
164	.8	1.7	1.8	2.2	0.7
165	4.0	3.2	3.6	5.4	0.9
166	2.0	1.4	1.5	0.3	0.1
167	2.2	4.2	3.3	4.9	0.9
168	3.3	2.1	1.0	4.3	1.5
169	5.3	3.8	3.7	4.8	5.5
170	3.6	2.9	3.6	4.1	4.3
171	.7	1.1	2.7	2.3	0.9
172	3.3	4.8	2.2	4.2	1.6
173	1.8	1.0	2.1	5.8	0.5
174	2.2	1.0	1.8	2.3	0.3
175	1.4	1.7	0.8	3.3	0.2
176	1.0	1.3	1.4	1.0	0.4
177	2.0	1.6	1.9	1.5	1.3
178	2.3	4.2	3.9	5.4	0.7
179	3.5	1.4	5.1	0.1	3.8
180	1.6	6.1	0.6	5.4	4.0
181	9.8	2.3	11.6	2.5	8.7
182	7.3	5.7	7.3	7.4	4.1
183	5.2	6.7	9.9	11.4	1.2
184	.1	1.0	0.1	1.7	2.4
185	11.8	3.1	13.8	2.5	13.1
186	1.7	2.2	1.4	4.5	0.1
187	.1	0.4	0.5	0.4	0.1
188	.8	1.8	1.7	0.9	0.5
189	2.1	3.1	1.9	3.0	0.4



## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
190	1.5	0.7	1.8	0.8	0.7
191	.7	2.2	1.5	1.1	0.6
192	.4	1.3	2.2	1.2	0.5
193	5.1	2.4	5.3	3.9	1.3
194	4.3	2.7	4.5	3.0	0.5
195	6.6	3.3	1.3	1.4	1.7
196	5.2	4.2	1.3	4.9	0.0
197	4.4	4.2	3.8	3.3	2.2
198	1.6	1.4	0.6	1.5	11.0
199	1.9	4.0	3.8	1.9	0.1
200	1.5	3.2	3.7	1.1	0.6
201	2.9	1.8	5.0	4.2	5.6
202	.6	1.1	2.7	0.4	1.5
203	1.4	2.6	1.3	2.8	0.3
204	10.0	0.5	7.0	5.6	3.9
205	3.9	3.4	2.6	0.4	0.2
206	3.4	1.8	1.7	2.7	0.5
207	5.5	2.8	1.8	1.7	2.8
208	3.1	4.2	1.2	1.4	3.8
209	2.8	1.5	3.0	4.7	1.2
210	6.0	2.3	3.9	5.8	0.6
211	3.6	2.3	1.6	5.2	0.5
212	8.1	2.1	4.5	2.4	3.1
213	4.2	4.2	4.2	4.1	4.2
214	9.8	3.9	6.8	4.9	7.5
215	2.7	0.4	1.2	1.5	0.4
216	4.8	1.5	1.5	4.1	4.6
217	1.4	0.5	4.2	1.4	0.3
218	5.6	3.0	3.2	6.7	5.6
219	12.1	0.8	14.9	7.3	10.1
220	.6	2.1	2.0	7.3	7.6
221	.2	1.8	5.2	2.5	2.5
222	2.3	5.7	3.6	7.2	1.9
223	13.7	1.9	20.6	3.9	4.5
224	1.9	2.6	1.6	2.6	1.1
225	2.6	3.0	0.5	7.9	2.0
226	4.6	5.3	0.5	7.0	1.2
227	6.8	1.5	2.9	2.8	4.5
228	8.6	0.2	7.1	4.4	7.4
229	9.5	1.0	7.0	2.5	6.1
230	9.8	2.8	4.1	5.8	6.1
231	1.2	0.9	0.8	1.4	0.8
232	3.0	3.3	3.4	2.6	3.6
233	2.7	3.0	2.8	3.9	1.5
234	2.1	4.2	0.9	3.4	6.8
235	3.4	1.9	1.7	3.8	0.9
236	4.7	4.5	3.1	3.5	0.5

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
237	6.9	1.5	6.1	2.3	3.1
238	3.3	4.3	4.1	4.6	1.3
239	1.9	2.8	2.6	3.3	1.3
240	4.9	1.1	4.9	5.2	1.8
241	2.4	4.7	1.2	7.8	1.8
242	5.2	0.9	5.0	5.3	0.5
243	5.0	0.6	7.5	5.5	2.9
244	2.4	5.0	2.2	4.8	2.7
245	3.2	1.9	4.9	4.7	0.8
246	4.8	2.0	5.5	7.7	2.5
247	4.5	1.8	6.2	4.2	3.6
248	4.9	2.5	4.5	2.4	0.8
249	5.3	1.8	2.1	3.8	1.7
250	7.7	1.8	6.4	5.6	8.4
251	8.6	1.3	5.1	3.0	6.3
252	.5	0.1	3.7	0.1	0.7
253	7.9	2.0	4.1	2.0	1.2
254	4.4	1.9	1.1	1.8	7.6
255	6.6	2.9	5.3	2.9	3.8
256	7.0	2.7	6.0	1.5	5.6
257	4.9	1.6	3.8	2.3	0.9
258	5.5	3.4	2.7	1.1	1.2
259	2.4	3.9	1.0	4.6	0.9
260	.1	0.6	1.4	0.6	28.4
261	5.8	4.7	5.4	5.8	3.9
262	7.4	2.1	7.4	3.7	3.2
263	8.2	2.9	4.8	6.7	0.8
264	5.1	2.5	3.3	10.6	11.9
265	13.6	4.5	15.4	5.0	10.5
266	10.2	1.6	13.6	2.5	8.5
267	9.1	4.3	18.8	5.6	10.1
268	9.5	15.2	14.2	20.1	11.7
269	7.3	5.0	10.3	4.9	5.9
270	12.8	1.0	9.9	3.3	12.0
271	15.9	0.6	7.4	2.8	23.4
272	5.7	5.2	6.9	4.6	7.6
273	9.0	9.7	7.8	7.7	7.6
274	12.0	6.1	14.5	5.6	14.1
275	10.6	1.5	7.1	0.6	6.9
276	3.9	1.5	3.5	2.2	1.3
277	4.5	2.2	2.0	4.7	0.8
278	2.3	2.3	2.0	2.3	0.5
279	4.9	1.1	3.6	3.7	1.1
280	5.3	2.9	5.8	3.5	2.0
281	8.7	1.9	3.5	3.1	3.2
282	.7	2.0	1.2	0.7	1.6
283	6.2	6.3	2.4	6.0	1.8

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
284	5.8	8.6	3.3	7.0	4.4
285	3.6	4.7	3.1	5.6	0.7
286	3.7	1.6	2.8	2.4	0.9
287	7.2	1.4	6.0	4.0	6.0
288	1.1	1.4	1.4	2.2	0.9
289	7.0	1.8	5.5	1.5	6.5
290	.8	0.9	1.8	0.7	0.4
291	5.2	0.9	0.6	4.2	1.5
292	5.6	1.4	4.5	3.2	3.1
293	5.0	2.7	3.3	3.0	1.7
294	.6	1.6	2.4	3.7	1.5
295	6.0	3.5	5.3	4.3	4.6
296	.6	1.3	0.6	2.9	1.1
297	7.0	2.0	4.1	1.8	2.1
298	1.3	1.9	1.9	1.3	0.1
299	.6	1.2	0.5	1.1	0.1
300	1.0	3.0	0.7	1.5	1.2
301	6.0	1.8	2.3	4.0	0.7
302	12.7	2.0	4.2	3.4	1.4
303	0	.4	2.8	1.1	0.4
304	1.9	2.1	1.2	5.8	0.7
305	3.1	1.7	1.0	3.3	0.5
306	2.0	3.8	1.2	2.5	1.4
307	10.3	3.9	3.6	3.9	3.8
308	2.0	2.4	2.3	0.5	0.4
309	3.3	1.3	1.2	3.1	0.8
310	3.4	2.4	0.8	3.8	1.1
311	2.9	3.8	1.2	4.1	2.7
312	2.1	3.1	1.5	2.4	0.2
313	2.4	1.9	1.6	9.9	0.8
314	4.1	2.2	1.4	3.3	0.1
315	4.2	2.9	1.5	4.3	1.7
316	13.7	2.5	12.1	12.8	6.0
317	3.3	2.0	5.3	11.6	5.6
318	1.8	5.4	6.4	11.1	7.9
319	7.4	2.2	7.9	3.5	7.2
320	8.9	0.4	5.7	2.7	11.9
321	7.0	0.9	7.6	5.6	12.1
322	10.8	4.2	9.5	8.0	13.2
323	4.1	3.7	5.4	3.3	7.6
324	15.9	4.7	15.0	6.9	16.3
325	11.6	1.5	7.3	2.1	7.2
326	5.5	1.6	3.2	2.6	0.1
327	6.1	3.0	4.8	3.3	0.3
328	8.3	2.4	8.9	8.9	4.9
329	5.4	1.1	8.5	2.9	0.3
330	15.1	1.2	7.6	3.7	1.2

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
331	9.7	2.7	9.3	2.2	6.9
332	2.2	5.2	1.1	6.3	1.0
333	6.9	1.5	5.8	4.2	5.2
334	10.8	1.1	8.1	4.4	5.5
335	1.5	2.0	2.4	3.6	1.0
336	.3	.4	1.4	0.8	0.6
337	1.0	0.6	1.2	1.8	0.7
338	1.1	1.3	0.7	3.3	0.1
339	.7	1.1	2.0	1.0	0.1
340	1.4	6.4	0.2	0.2	1.5
341	.4	0.5	0.2	3.2	0.5
342	3.9	3.0	2.8	4.1	2.4
343	1.8	2.4	0.3	1.7	1.5
344	2.2	5.5	0.6	3.6	1.9
345	3.4	4.0	1.9	0.9	0.1
346	3.1	4.2	0.4	3.3	2.5
347	2.4	2.0	0.7	5.6	0.6
348	2.2	1.6	1.6	6.2	0.3
349	.8	2.0	2.2	4.6	0
350	1.2	2.3	2.5	5.9	1.0
351	1.8	0.6	3.7	3.5	0.6
352	.3	1.0	1.2	5.7	0.8
353	4.0	2.4	2.3	2.7	0.5
354	.2	1.1	0.5	3.2	0.4
355	9.0	2.5	3.7	3.3	3.0
356	.8	.8	1.4	3.1	0.6
357	5.3	2.8	1.8	3.8	2.7
358	10.3	1.8	7.4	4.1	1.8
359	3.9	4.3	1.8	6.8	0.9
360	4.8	5.8	1.4	2.7	0.5
361	6.7	3.4	4.7	4.0	x
362	14.6	4.4	12.2	2.5	4.5
363	2.9	2.2	0.7	4.7	0.4
364	3.9	0.7	4.9	1.5	0.3
365	3.5	1.6	3.6	3.7	1.5
366	7.3	3.0	7.1	2.4	11.2
367	6.7	1.3	10.4	5.8	10.7
368	2.9	1.0	5.5	3.0	9.7
369	2.9	3.8	6.7	4.0	8.9
370	.7	0.7	2.7	2.5	6.4
371	1.3	0.9	0.8	4.2	5.5
372	6.2	8.0	6.0	5.6	5.8
373	8.2	2.3	6.6	0.2	12.5
374	11.4	1.4	9.7	5.8	4.9
375	10.1	2.3	6.1	4.3	3.8
376	8.0	3.2	4.2	8.2	3.1
377	7.8	1.9	4.9	9.1	1.2
378	4.0	7.2	4.6	10.4	2.2

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
379	6.0	1.2	7.4	4.0	4.8
380	2.8	3.1	1.8	3.2	1.7
381	5.8	13.4	1.8	11.3	2.6
382	10.8	1.8	4.2	3.2	3.0
383	6.7	2.7	5.2	1.8	1.8
384	1.9	3.0	4.9	3.3	2.3
385	5.0	2.9	3.4	3.3	1.5
386	.3	1.8	1.0	3.3	0.4
387	7.3	3.2	3.8	5.8	7.1
388	3.0	1.4	1.2	1.2	3.2
389	3.4	1.8	2.9	3.6	0.7
390	2.8	2.6	2.5	7.1	0.4
391	5.9	1.6	3.8	5.2	1.3
392	1.7	2.3	0.4	5.6	0.8
393	2.2	3.3	1.0	8.1	0.1
394	5.2	4.8	2.7	4.8	3.7
395	4.0	5.0	3.2	8.5	1.0
396	6.9	2.1	8.9	2.9	4.8
397	1.3	8.3	1.1	6.4	3.2
398	2.4	8.9	1.3	9.4	1.1
399	6.0	3.9	1.8	9.9	2.2
400	3.7	4.3	2.4	12.8	0.7
401	4.9	2.0	3.7	3.5	1.4
402	3.1	3.6	1.6	6.7	0.9
403	6.0	1.5	1.9	4.4	0.2
404	11.0	2.1	8.2	5.6	0.1
405	2.3	2.0	2.6	3.9	0.3
406	8.5	2.5	7.2	3.5	0.4
407	8.5	9.3	5.9	2.0	3.6
408	10.7	5.6	4.7	4.5	5.1
409	10.9	1.6	6.1	3.8	6.9
410	11.2	5.5	8.5	4.0	14.4
411	6.4	1.9	2.1	3.7	1.4
412	8.5	2.7	10.2	3.0	7.9
413	6.5	2.5	4.1	5.7	3.2
414	10.7	2.7	12.8	3.5	13.7
415	8.5	6.2	8.4	7.0	12.2
416	1.5	3.1	1.9	4.7	3.8
417	.1	1.5	4.1	3.2	0.2
418	2.1	4.4	4.0	7.7	4.4
419	5.8	5.0	7.5	9.7	4.5
420	2.5	2.7	4.7	5.7	3.4
421	5.7	0.7	4.6	6.9	2.4
422	3.0	7.5	2.0	7.0	3.6
423	.3	3.7	3.1	10.3	1.5
424	4.7	3.1	4.0	4.3	0.9
425	9.9	0.9	5.0	4.4	2.8
426	11.2	3.5	6.8	7.0	5.5

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
427	3.7	5.7	5.1	5.0	2.1
428	11.7	1.4	11.3	4.5	2.6
429	8.0	2.1	11.7	7.1	4.4
430	9.1	2.3	6.6	7.1	6.6
431	7.1	2.0	7.6	6.2	1.9
432	5.8	2.8	6.1	4.3	1.7
433	4.8	0.2	3.4	1.2	0.4
434	4.9	4.7	2.9	3.7	2.1
435	3.6	1.3	4.7	8.9	4.3
436	3.0	7.2	2.0	10.3	3.4
437	8.1	3.4	2.6	6.7	2.4
438	14.9	1.9	6.6	11.9	8.1
439	10.7	3.5	10.9	2.5	9.1
440	12.7	1.2	7.4	4.3	2.5
441	7.7	1.0	4.7	6.0	6.1
442	2.8	3.0	3.7	9.3	3.2
443	10.1	2.7	7.3	11.3	4.4
444	7.3	1.4	5.0	5.2	3.7
445	2.5	9.8	4.5	12.1	2.0
446	3.0	1.4	3.0	5.0	3.1
447	6.5	10.2	2.3	9.3	1.6
448	7.8	7.2	7.1	12.3	3.0
449	8.9	10.6	2.9	6.9	1.5
450	2.2	1.0	1.4	2.1	3.8
451	7.4	12.4	5.2	6.1	3.5
452	11.2	5.6	4.4	11.4	5.9
453	6.5	2.5	5.7	4.1	10.5
454	14.5	0.4	8.1	4.8	9.8
455	8.1	1.8	6.2	2.7	12.0
456	2.2	1.9	5.2	1.3	10.0
457	3.0	8.0	1.1	6.6	8.7
458	.5	0.4	1.7	2.6	8.7
459	11.2	1.2	8.3	1.9	5.1
460	8.1	1.5	3.5	3.9	11.4
461	8.1	1.3	4.4	1.7	3.0
462	2.7	3.0	6.3	3.7	3.3
463	3.0	2.0	2.4	3.1	0.6
464	3.4	1.3	4.6	1.8	0.6
465	3.7	1.3	2.3	1.5	0.2
466	11.9	4.0	9.3	2.2	5.9
467	2.9	8.5	1.1	5.0	1.6
468	9.6	5.4	5.4	9.8	0.7
469	2.6	3.0	2.6	4.0	0.3
470	10.2	2.2	3.6	6.8	2.1
471	14.4	6.1	2.4	2.1	6.1
472	3.9	2.7	2.2	1.6	1.3
473	13.6	2.2	9.3	1.4	1.2
474	8.8	1.0	6.2	2.6	1.5

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
475	6.0	1.3	4.3	4.2	3.0
476	8.9	2.9	3.9	8.1	7.3
477	2.3	1.4	7.5	2.1	1.7
478	1.4	2.2	6.7	3.3	3.9
479	6.3	1.2	4.6	4.1	5.1
480	5.1	6.3	10.5	8.9	4.6
481	7.2	5.7	7.8	6.3	3.7
482	3.8	3.4	4.2	3.2	0.3
483	3.7	0.4	3.4	1.3	0.7
484	11.8	5.3	4.4	4.1	2.5
485	13.2	3.0	7.2	5.3	2.2
486	6.2	6.3	5.0	6.4	1.2
487	12.8	2.4	5.8	4.0	5.8
488	5.5	9.5	3.9	9.2	2.5
489	19.7	3.5	11.9	5.1	17.6
490	10.4	1.4	15.7	1.1	2.4
491	5.2	3.3	3.5	2.8	1.5
492	5.9	2.5	3.4	1.7	0.3
493	9.8	2.8	10.9	2.6	2.6
494	13.3	5.8	11.9	13.1	3.3
495	17.2	0.6	8.3	2.6	10.1
496	8.7	1.0	8.2	1.5	1.1
497	2.9	3.9	3.2	2.0	1.8
498	7.0	9.9	0.7	7.7	3.4
499	6.5	0.7	3.3	1.7	3.3
500	7.6	3.3	9.4	2.2	0.0
501	21.7	1.2	8.8	4.7	12.5
502	13.7	1.8	8.8	3.7	3.8
503	12.2	1.1	8.9	2.2	7.5
504	17.2	1.3	6.6	5.9	6.8
505	6.4	10.2	1.4	10.3	2.4
506	6.3	3.4	3.1	4.5	1.1
507	1.9	4.9	3.6	4.1	0.7
508	4.8	5.6	2.7	5.8	5.3
509	6.9	1.5	4.1	1.7	1.8
510	7.7	2.3	0.0	0.1	1.3
511	13.2	3.0	10.6	2.1	3.1
512	5.8	3.2	2.4	2.9	1.8
513	12.2	3.6	4.9	2.3	1.8
514	7.4	7.8	1.7	6.3	0.4
515	13.8	6.6	7.5	3.1	x
516	5.5	9.6	2.8	7.0	2.0
517	7.6	5.1	2.9	6.5	4.1
518	5.5	1.4	3.1	3.3	4.3
519	7.7	1.5	5.6	4.1	4.6
520	3.3	3.6	3.1	2.9	0.8
521	7.7	7.6	1.8	6.5	7.2
522	3.3	14.0	3.5	12.5	2.4

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
523	6.0	3.5	3.4	4.5	0.2
524	7.8	14.2	1.9	9.4	4.8
525	3.4	10.1	1.7	5.6	1.9
526	4.7	7.1	3.7	5.2	3.2
527	10.9	1.4	9.4	2.8	8.3
528	6.3	2.8	7.4	1.0	1.1
529	10.9	4.8	12.4	7.9	5.2
530	13.6	2.1	9.4	3.0	10.6
531	15.6	5.2	13.3	6.2	1.4
532	8.6	16.1	7.5	7.0	4.0
533	5.4	9.3	7.9	11.9	0.6
534	10.5	3.5	8.0	2.1	4.9
535	6.3	2.1	6.0	4.8	3.5
536	7.7	2.7	4.6	6.2	2.2
537	13.6	2.5	10.3	3.3	12.5
538	18.4	1.8	8.1	4.0	11.0
539	5.6	10.7	0.7	3.4	1.3
540	.2	0.8	5.1	0.6	1.0
541	4.6	11.6	1.9	4.5	6.9
542	14.2	12.0	10.1	3.2	13.1
543	16.8	6.2	10.9	3.2	9.6
544	12.9	4.2	11.5	4.6	9.7
545	2.5	1.4	9.5	4.6	1.0
546	1.1	8.5	4.3	5.5	3.7
547	.8	7.2	4.9	4.3	2.9
548	9.1	4.0	7.7	3.2	1.9
549	4.8	2.7	5.5	1.0	x
550	10.8	1.4	6.4	4.7	1.7
551	7.3	0.8	6.2	4.6	6.4
552	7.1	15.0	3.9	15.9	4.4
553	7.0	10.5	3.7	9.5	3.7
554	1.6	5.5	10.5	4.7	2.6
555	5.6	15.1	2.2	15.2	6.0
556	9.5	11.3	4.3	3.7	11.0
557	4.6	7.9	1.3	8.2	0.6
558	6.1	4.3	7.2	1.7	0.3
559	12.2	2.9	16.6	5.1	7.6
560	1.9	20.6	4.7	12.7	5.1
561	2.8	13.9	5.9	15.0	10.2
562	11.4	3.7	9.0	3.1	10.3
563	9.5	4.1	7.9	4.9	7.4
564	7.4	12.2	8.5	7.8	9.2
565	11.1	2.8	12.3	5.9	3.7
566	8.5	3.1	5.1	4.3	9.0
567	15.3	2.1	1.5	0.0	1.2
568	4.3	5.8	9.3	4.9	7.1
569	4.8	8.2	6.6	7.6	1.3
570	4.9	15.8	4.9	7.1	2.3



## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
571	8.0	19.2	1.8	7.4	3.6
572	11.4	5.0	4.7	7.4	9.0
573	14.2	5.4	14.7	2.9	x
574	13.6	6.2	10.8	5.0	9.1
575	6.4	3.9	9.2	3.7	2.1
576	3.9	3.9	7.0	12.4	4.1
577	12.8	1.4	13.8	5.0	10.9
578	7.9	0.9	12.8	1.2	12.4
579	18.2	1.4	8.3	1.3	10.8
580	5.3	4.3	4.9	2.8	13.6
581	16.2	2.5	8.8	2.1	5.4
582	11.8	0.9	3.2	0.1	1.7
583	8.8	2.8	7.9	2.2	5.8
584	14.1	3.0	8.1	4.3	10.0
585	7.6	1.5	6.9	5.0	6.6
586	5.4	3.1	4.3	7.7	11.1
587	1.3	2.8	0.8	6.1	0.6
588	8.9	2.5	3.9	7.7	5.1
589	4.6	14.6	2.7	12.6	4.9
590	10.5	1.6	17.2	1.3	10.8
591	9.0	10.7	8.7	6.2	5.9
592	10.6	3.5	9.1	1.7	6.3
593	5.0	7.8	3.6	8.7	3.7
594	2.4	7.2	1.5	6.3	5.5
595	7.2	16.6	4.5	4.6	4.1
596	7.8	3.5	8.7	4.7	5.6
597	7.4	21.3	1.1	8.4	4.6
598	6.8	12.4	4.9	6.8	4.4
599	8.0	18.4	2.2	2.0	5.5
600	9.8	5.1	6.4	2.6	4.3
601	3.9	11.7	5.6	9.0	7.4
602	7.0	8.3	6.1	0.4	0.2
603	6.4	14.7	5.3	7.9	1.7
604	8.3	11.9	2.5	5.2	6.2
605	9.5	5.6	3.7	1.8	4.3
606	4.4	24.1	2.5	2.9	3.8
607	3.4	12.3	5.2	6.3	4.4
608	11.2	11.3	4.0	7.9	5.2
609	3.2	5.2	3.1	5.0	3.8
610	2.9	8.7	2.5	9.7	2.6
611	3.4	8.0	7.6	4.7	5.8
612	6.8	15.6	10.4	7.2	4.6
613	4.4	11.4	6.4	9.0	1.4
614	7.0	10.4	2.7	4.1	4.6
615	14.6	2.1	8.4	7.6	4.1
616	8.0	5.6	6.8	2.6	4.4
617	14.0	2.7	2.5	6.4	9.4

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
618	11.3	4.4	11.4	3.5	3.4
619	8.3	2.8	10.7	4.4	5.3
620	7.8	5.4	6.4	6.1	2.2
621	6.2	1.4	7.3	2.5	8.3
622	5.5	7.4	8.2	8.6	2.9
623	5.1	8.7	6.5	13.2	2.9
624	7.3	12.4	2.6	13.6	1.7
625	14.9	3.0	5.7	6.6	11.3
626	4.2	5.6	4.5	9.7	2.7
627	5.3	5.8	7.3	12.3	5.9
628	5.3	9.6	2.9	8.6	7.2
629	9.3	2.8	10.9	7.9	15.7
630	6.4	7.8	2.7	11.4	3.6
631	10.4	9.9	4.1	6.0	4.0
632	6.5	12.7	1.6	5.8	1.5
633	5.7	8.5	4.7	6.4	1.4
634	4.6	11.0	1.7	7.3	1.1
635	6.4	13.9	1.6	5.7	3.2
636	7.6	1.8	4.4	4.3	5.1
637	5.3	8.9	3.3	5.3	4.5
638	13.0	11.8	4.7	7.3	4.2
639	5.9	3.5	2.8	1.1	0.3
640	9.1	10.1	4.7	7.7	7.9
641	5.9	11.3	6.5	10.4	6.8
642	12.0	3.1	12.0	3.1	8.1
643	7.9	14.2	1.9	7.1	8.7
644	3.5	3.9	4.0	2.9	2.0
645	9.0	1.6	2.6	4.6	5.4
646	2.0	17.1	2.5	11.4	3.3
647	3.6	11.4	4.0	4.6	3.0
648	4.6	3.3	3.0	7.2	3.9
649	2.1	12.2	5.1	17.6	7.1
650	12.2	6.3	7.4	13.7	10.0
651	10.5	4.0	7.3	6.2	16.6
652	7.0	3.1	5.7	8.2	12.1
653	7.1	4.5	5.4	12.5	3.2
654	3.4	11.3	10.5	7.7	5.3
655	4.2	8.8	3.0	10.3	2.0
656	5.7	11.0	1.8	11.1	5.5
657	2.5	1.7	2.5	3.3	5.1
658	5.4	3.8	1.4	2.2	0.6
659	.4	4.1	3.4	4.6	1.1
660	2.3	9.2	1.7	4.6	2.0
661	4.6	5.6	1.0	4.4	3.5
662	2.1	6.7	3.7	9.8	3.1
663	3.0	6.4	2.1	13.5	3.8
664	3.0	7.7	5.1	2.0	4.6

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
665	8.7	4.3	2.4	9.3	9.7
666	7.3	6.9	2.4	10.6	5.1
667	3.9	9.8	1.3	9.0	4.0
668	2.4	10.0	2.6	11.8	1.7
669	2.6	16.3	2.4	14.1	8.2
670	5.1	18.6	2.0	16.8	3.1
671	6.1	15.9	6.3	23.2	4.1
672	17.2	5.9	1.5	10.8	15.3
673	6.6	6.7	3.1	10.9	3.8
674	3.6	9.1	2.8	6.4	2.9
675	1.1	4.5	4.4	1.5	0.9
676	2.3	3.7	11.1	2.5	0.2
677	4.0	3.2	1.8	12.4	7.4
678	1.2	10.5	3.5	7.2	4.0
679	.2	2.7	6.0	6.5	3.5
680	5.1	1.1	3.5	5.8	8.4
681	12.1	3.8	14.7	16.5	12.5
682	5.4	2.2	9.7	1.0	1.0
683	9.4	3.8	9.8	14.0	3.5
684	3.9	10.2	5.2	9.2	2.3
685	5.4	8.6	3.2	10.4	3.6
686	4.2	2.8	4.8	7.5	5.7
687	1.9	4.1	3.6	5.6	4.6
688	4.6	7.1	4.0	12.4	7.8
689	7.3	2.4	3.4	9.0	13.9
690	4.5	1.8	6.6	7.3	4.3
691	5.0	5.2	4.7	13.3	10.0
692	2.3	6.8	2.0	10.0	7.3
693	2.0	4.3	1.7	7.3	4.6
694	3.1	6.8	2.5	11.9	7.8
695	3.4	1.7	4.0	4.6	4.9
696	3.5	0.2	1.9	1.8	1.7
697	0.4	1.6	2.0	1.7	2.8
698	0.4	0.9	2.1	4.2	6.6
699	5.1	2.7	4.2	6.6	4.5
700	4.2	3.0	8.8	8.3	10.3
701	3.2	6.4	4.6	9.5	6.8
702	5.3	8.9	3.4	7.5	6.8
703	3.5	0.8	3.7	1.2	6.7
704	2.6	7.7	1.8	5.8	2.0
705	4.9	8.2	1.1	7.6	2.4
706	3.9	8.5	2.6	9.3	4.6
707	11.7	4.5	7.9	2.6	1.5
708	4.6	9.8	6.8	4.6	1.4
709	0.7	1.0	7.5	3.1	6.3
710	8.8	12.0	6.6	9.9	5.0
711	3.4	15.5	3.5	1.2	0.6
712	3.4	14.8	4.5	6.9	1.3

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
713	4.0	15.7	3.6	11.9	1.9
714	2.2	1.7	4.6	1.1	0.2
715	2.4	11.0	2.5	7.0	4.2
716	1.5	3.6	2.9	1.8	2.5
717	4.2	1.8	1.7	1.0	1.0
718	1.1	0.9	1.4	1.0	0.4
719	1.4	1.6	1.0	1.2	1.2
720	2.6	2.0	2.2	2.0	1.4
721	1.2	1.2	0.6	2.0	0.3
722	1.9	3.9	1.8	2.5	1.0
723	1.5	2.4	1.7	2.3	1.9
724	1.0	1.8	2.2	2.3	1.0
725	3.5	5.6	3.1	3.1	1.9
726	4.2	5.5	2.2	3.2	2.3
727	3.0	7.7	2.6	3.9	0.2
728	-	-	-	-	-
729	3.1	8.1	5.3	3.2	2.9
730	-	-	-	-	-
731	.2	1.7	0.8	1.2	0.1
732	5.3	4.7	6.8	6.1	4.0
733	4.2	3.0	2.9	4.2	0.7
734	3.3	5.3	4.4	7.0	1.2
735	3.5	3.4	3.9	2.1	2.2
736	3.6	9.1	3.5	7.5	4.0
737	-	-	-	-	-
738	3.7	5.1	3.6	5.5	2.7
739	3.6	3.6	4.0	4.3	1.2
740	5.8	5.0	3.8	7.6	3.4
741	5.1	3.8	4.1	6.4	7.4
742	-	-	-	-	-
743	3.1	8.0	3.2	4.0	3.2
744	-	-	-	-	-
745	2.9	3.8	3.0	3.7	1.3
746	2.4	2.7	0.8	5.0	0.6
747	3.0	10.0	3.0	6.8	0.7
748	1.9	5.9	2.3	5.0	0.1
749	2.4	2.1	2.8	1.1	0.3
750	2.6	6.7	3.0	2.3	0.2
751	1.7	5.4	2.0	3.5	0.9
752	-	-	-	-	-
753	-	-	-	-	-
754	-	-	-	-	-
755	.2	1.1	1.3	0.4	0.1
756	.2	1.9	1.1	0.6	0.3
757	1.4	1.1	1.5	1.8	0.3
758	-	-	-	-	-
759	1.8	8.8	6.3	6.4	2.3
760	1.7	9.9	7.0	10.1	0.4

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
761	2.2	7.3	5.7	5.8	1.4
762	6.3	13.8	6.1	12.7	3.4
763	5.0	2.5	1.8	2.6	3.0
764	-	-	-	-	-
765	0.7	1.3	0.9	1.3	0.9
766	13.7	5.1	5.2	14.0	2.3
767	9.3	9.2	9.5	16.5	2.9
768	2.2	5.2	4.1	9.5	3.2
769	-	-	-	-	-
770	3.6	12.9	1.4	5.8	5.5
771	7.9	11.1	9.8	4.5	8.6
772	.2	1.2	3.8	10.6	4.4
773	5.6	11.1	5.5	13.3	2.5
774	3.2	5.1	4.4	9.9	5.0
775	.3	0.3	4.0	3.7	4.6
776	6.5	3.9	1.8	1.2	1.9
777	3.9	5.7	0.2	2.8	5.1
778	-	-	-	-	-
779	6.2	1.1	2.5	7.2	3.6
780	9.7	3.3	5.4	4.5	3.6
781	-	-	-	-	-
782	6.9	8.2	9.1	8.1	14.2
783	4.3	6.1	5.1	9.8	8.1
784	5.2	9.1	4.4	15.5	7.0
785	3.8	6.3	5.4	10.2	4.5
786	2.3	6.5	7.6	15.0	8.5
787	3.2	6.6	6.5	9.7	8.0
788	5.4	3.8	6.2	11.8	6.8
789	3.4	8.3	3.6	8.8	1.9
790	3.1	4.4	4.5	5.7	5.7
791	9.4	10.5	2.8	11.9	5.7
792	6.2	11.4	9.3	17.4	4.2
793	5.0	8.9	7.6	10.6	7.3
794	7.7	5.3	7.5	11.7	6.3
795	2.8	5.3	5.3	6.9	7.5
796	6.2	3.4	5.3	9.0	6.9
797	3.1	6.8	4.1	5.2	5.0
798	-	-	-	-	-
799	1.4	2.4	2.7	7.7	5.0
800	10.0	1.8	5.6	7.1	4.5
801	-	-	-	-	-
802	9.2	3.5	5.0	4.7	2.5
803	7.7	1.1	7.6	6.4	13.0
804	-	-	-	-	-
805	-	-	-	-	-
806	4.6	6.4	2.1	8.6	3.8
807	.4	0.4	0.9	1.5	4.7
808	-	-	-	-	-

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
809	11.2	5.0	0.1	2.0	0.9
810	3.6	5.3	7.9	6.2	3.2
811	4.1	1.5	5.9	12.2	8.2
812	5.1	4.1	2.9	3.4	2.7
813	-	-	-	-	-
814	.9	0.5	4.5	10.2	6.7
815	.7	6.7	3.6	2.9	4.2
816	-	-	-	-	-
817	5.4	11.4	4.4	7.0	1.3
818	1.4	8.8	4.7	11.3	2.1
819	2.1	21.4	2.7	9.2	4.3
820	2.1	10.1	2.4	6.5	7.3
821	1.7	12.1	2.8	11.1	2.3
822	-	-	-	-	-
823	-	-	-	-	-
824	1.5	3.1	1.5	3.7	0.1
825	-	-	-	-	-
826	-	-	-	-	-
827	.4	0.5	4.0	1.9	0.8
828	3.0	2.9	0.5	0.3	0.1
829	3.1	2.7	1.7	2.6	0.7
830	2.8	1.9	1.8	2.7	0.5
831	5.1	2.5	2.6	2.5	1.0
832	3.0	6.3	1.8	0.6	0.4
833	6.2	5.1	4.3	1.3	0.7
834	2.7	4.5	2.9	4.4	0.0
835	2.7	2.1	3.9	3.9	2.7
836	4.2	3.6	1.0	0.7	0.0
837	3.9	3.0	0.9	1.0	0.1
838	3.0	1.1	4.6	5.4	3.4
839	-	-	-	-	-
840	3.7	2.7	1.4	1.7	0.7
841	3.5	4.7	3.8	3.5	1.9
842	2.9	2.3	2.5	4.6	1.6
843	1.6	2.3	2.5	6.3	2.3
844	-	-	-	-	-
845	2.2	2.0	2.0	2.8	1.2
846	5.8	3.9	1.9	4.6	0.8
847	7.4	0.7	2.0	3.1	4.0
848	6.9	8.7	4.3	5.2	2.2
849	5.7	4.7	1.1	0.0	0.2
850	2.9	3.4	2.3	7.3	1.2
851	4.1	3.2	2.7	2.6	4.4
852	-	-	-	-	-
853	-	-	-	-	-
854	1.5	2.8	3.3	5.4	1.0
855	-	-	-	-	-
856	1.6	0.7	4.1	1.4	1.0
857	-	-	-	-	-

## AÑOS

No.	1	2	3	4	5
858	2.2	3.5	2.0	1.2	0.5
859	-	-	-	-	-
860	4.1	5.5	2.9	2.7	0.2
861	1.8	2.0	4.4	2.7	0.6
862	-	-	-	-	-
863	5.8	7.3	1.4	2.1	1.5
864	2.9	6.2	3.0	2.3	2.1
865	1.3	6.8	6.3	8.5	5.3
866	2.0	8.8	2.2	15.5	1.9
867	5.4	10.2	0.6	9.2	5.5
868	8.9	1.8	2.0	12.6	8.6
869	-	-	-	-	-
870	6.3	1.5	14.8	10.7	14.4
871	3.7	8.9	2.2	0.3	0.9
872	-	-	-	-	-
873	-	-	-	-	-
874	6.1	2.3	1.7	4.0	2.4
875	3.5	9.6	1.7	5.8	0.2
876	11.1	4.2	6.8	5.1	5.9
877	-	-	-	-	-
878	4.5	7.6	3.3	2.4	2.7
879	-	-	-	-	-
880	1.6	3.1	0.2	7.6	0.7
881	4.7	2.2	5.1	6.8	7.8
882	5.6	1.2	2.2	8.4	5.1
883	2.3	1.0	2.4	10.0	3.2
884	7.6	2.9	0.6	4.6	2.4
885	-	-	-	-	-
886	3.7	8.6	3.1	11.2	5.6
887	6.3	4.2	4.3	14.1	7.9
888	5.5	6.9	3.6	14.7	4.8
889	5.7	6.6	7.8	18.6	11.0
890	3.7	7.1	4.6	10.8	5.3
891	-	-	-	-	-
892	10.1	4.2	4.4	6.4	3.9
893	6.2	11.0	1.8	6.7	6.5
894	-	-	-	-	-
895	1.4	6.4	4.5	14.2	11.9
896	-	-	-	-	-
897	1.8	4.9	4.4	6.6	3.9
898	3.7	8.2	8.5	8.2	8.6
899	4.5	3.3	2.1	8.6	1.8
900	3.2	3.2	4.9	15.7	5.9

## CUADRO Nº 9

## ANALISIS ESTADISTICOS

A. Parcelas sin bordes1. Rectangulares

1 Planta por parcela; forma 1 planta; 108 repeticiones.

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	107	30.669,15	286,63	3.00
Error	540	51.516,85	95,40	
Total	647	82.186,00		

$$\bar{X} = 23,93$$

$$S_d = 5,7\%$$

$$CV = 40,8\%$$

2 Plantas por parcela; forma 1x2 plantas; 54 repeticiones.

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	53	52.816,60	996,54	3,71
Error	270	72.536,65	268,65	
Total	323	125.353,25		

$$\bar{X} = 48,05$$

$$S_d = 6,6\%$$

$$CV = 34,1\%$$

3 Plantas por parcela; forma 1x3 plantas; 36 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	35	57.484,75	1.642,42	2,97
Error	180	99.398,60	552,21	
Total	215	156.883,35		

$$\bar{X} = 72,61$$

$$S_d = 7,6\%$$

$$CV = 32,4\%$$



6 Plantas por parcela; forma 2x3 plantas; 18 repeticiones.

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	17	84.657,00	4.979,82	4,53
Error	90	98.911,80	1.099,02	
Total	107	183.568,80		

$$\bar{X} = 141,52$$

$$S_d = 7,8\%$$

$$CV = 23,4\%$$

12 Plantas por parcela; forma 4x3 plantas; 9 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	8	111.819,50	13.977,44	3,80
Error	45	165.378,70	3.675,08	
Total	53	277.198,20		

$$\bar{X} = 286,55$$

$$S_d = 10,0\%$$

$$CV = 21,2\%$$

18 plantas por parcela; forma 3x6 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	144.872,90	28.974,58	3,68
Error	30	236.075,60	7.869,19	
Total	35	380.948,50		

$$\bar{X} = 431,03$$

$$S_d = 11,9\%$$

$$CV = 20,6\%$$

27 Plantas por parcela; forma 3x9 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	145.536,85	48.512,28	4,93
Error	20	196.450,80	9.822,54	
Total	23	341.987,65		

$$\bar{X} = 608,04$$

$$S_d = 11,5\%$$

$$CV = 16,3\%$$

4 Plantas por parcela; forma 1x4 plantas; 27 repeticiones  
Orientación: Este

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	26	92.485,60	3.557,14	4,54
Error	135	105.792,90	783,65	
Total	161	198.278,50		

$$\bar{X} = 95,12$$

$$S_d = 8,0\%$$

$$CV = 29,4\%$$

9 Plantas por parcela; forma 1x9 plantas; 12 repeticiones  
Orientación: Este

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	11	144.216,72	13.110,61	3,39
Error	60	231.885,11	3.864,75	
Total	71	376.101,83		

$$\bar{X} = 211,68$$

$$S_d = 11,9\%$$

$$CV = 29,4\%$$

18 Plantas por parcela; forma 2x9 plantas; 6 repeticiones  
Orientación: Este

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	194.552,86	38.910,57	3,72
Error	30	313.582,48	10.452,75	
Total	35	508.135,34		

$$\bar{X} = 422,79$$

$$S_d = 13,9\%$$

$$CV = 24,2\%$$

4 Plantas por parcela; forma 4x1 plantas; 27 repeticiones  
Orientación: Suroeste

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	26	81.688,24	3.141,86	11,6
Error	135	36.492,95	270,32	
Total	161	118.181,19		

$$\bar{X} = 94,98$$

$$S_d = 4,7\%$$

$$CV = 17,3\%$$

9 Plantas por parcela; forma 9x1 plantas; 12 repeticiones  
Orientación: Suroeste

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C. M.	F
Repeticiones	11	102.953,04	9.359,37	12,28
Error	60	45.711,35	761,86	
Total	71	148.664,39		

$$\bar{X} = 214,01$$

$$S_d = 4,9\%$$

$$CV = 12,9\%$$

18 Plantas por parcela; forma 9x2 plantas; 6 repeticiones  
Orientación: Suroeste

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	186.804,89	37.360,98	18,1
Error	30	61.912,82	2.063,76	
Total	35	248.717,71		

$$\bar{X} = 434,56$$

$$S_d = 6,0\%$$

$$CV = 10,4\%$$

## 2. Cuadradas

4 Plantas por parcela; forma 2x2 plantas; 27 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	26	65.868,05	2.533,39	3,44
Error	135	99.346,05	735,90	
Total	161	165.214,10		

$$\bar{X} = 94,67$$

$$S_d = 7,8\%$$

$$CV = 28,6\%$$

9 Plantas por parcela; forma 3x3 plantas; 12 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	11	117.854,50	10.714,05	5,33
Error	60	120.627,55	2.010,46	
Total	71	238.482,05		

$$\bar{X} = 212,19$$

$$S_d = 8,6\%$$

$$CV = 21,1\%$$

**36 Plantas por parcela; forma 6x6 plantas; 3 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	2	284.001,25	142.000,62	7,18
Error	15	296.568,45	19.771,23	
Total	17	580.569,70		

$$\bar{X} = 849,11$$

$$S_{\bar{d}} = 13,5\%$$

$$CV = 16,6\%$$

**B. Parcelas con bordes****1. Cuadradas****Producción de un año****1 Planta efectiva por parcela; forma 2x2 plantas; 23 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	22	653,55	29,71	2,03
Error	115	1.687,29	14,67	
Total	137	2.340,84		

$$\bar{X} = 6,15$$

$$S_{\bar{d}} = 18,4\%$$

$$CV = 62,3\%$$

**4 Plantas efectivas por parcela; forma 3x3 plantas; 10 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	2.841,52	315,72	5,89
Error	50	2.676,58	53,53	
Total	59	5.518,10		

$$\bar{X} = 23,41$$

$$S_{\bar{d}} = 14,0\%$$

$$CV = 31,3\%$$

## 9 Plantas efectivas por parcela; forma 4x4 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	3.102,25	620,45	3,09
Error	30	6.032,32	201,08	
Total	35	9.134,57		

$$\bar{X} = 48,44$$

$$S_d = 16,8\%$$

$$CV = 29,3\%$$

## 16 Plantas efectivas por parcela; forma 5x5 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	6.514,62	2.171,54	4,55
Error	20	9.536,30	476,81	
Total	23	16.050,92		

$$\bar{X} = 89,62$$

$$S_d = 17,2\%$$

$$CV = 24,4\%$$

## Producción acumulada de 2 años

## 1 Planta efectiva por parcela; forma 2x2 plantas; 23 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	22	1.132,18	51,46	2,50
Error	115	2.306,92	20,06	
Total	137	3.439,10		

$$\bar{X} = 9,93$$

$$S_d = 13,3\%$$

$$CV = 45,1\%$$

**4 Plantas efectivas por parcela; forma 3x3 plantas; 10 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	6.625,60	736,18	7,91
Error	50	4.654,50	93,09	
Total	59	11.280,10		

$$\bar{X} = 39,00$$

$$S_{\bar{d}} = 11,0\%$$

$$CV = 24,7\%$$

**9 Plantas efectivas por parcela; forma 4x4 plantas; 6 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	20.013,50	4.002,70	7,27
Error	30	16.509,74	550,32	
Total	35	36.523,24		

$$\bar{X} = 87,54$$

$$S_{\bar{d}} = 15,3\%$$

$$CV = 26,8\%$$

**16 Plantas efectivas por parcela; forma 5x5 plantas; 4 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	23.593,84	7.864,61	5,03
Error	20	31.259,82	1.562,99	
Total	23	54.853,66		

$$\bar{X} = 163,03$$

$$S_{\bar{d}} = 17,1\%$$

$$CV = 24,2\%$$

## Producción acumulada de 3 años

1 Planta efectiva por parcela; forma 2x2 plantas; 23 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	22	2.195,13	99,78	2,27
Error	115	5.047,44	43,89	
Total	137	7.242,57		

$$\bar{X} = 15,33$$

$$S_d = 12,7\%$$

$$CV = 43,2\%$$

4 Plantas efectivas por parcela; forma 3x3 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	12.806,04	1.422,89	6,89
Error	50	10.326,24	206,52	
Total	59	23.132,28		

$$\bar{X} = 58,41$$

$$S_d = 11,0\%$$

$$CV = 24,6\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 4x4 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	27.264,27	5.452,85	5,71
Error	30	28.649,31	954,98	
Total	35	55.913,58		

$$\bar{X} = 126,54$$

$$S_d = 14,0\%$$

$$CV = 24,4\%$$



16 Plantas efectivas por parcela; forma 5x5 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	30.855,99	10.285,33	3,96
Error	20	51.854,52	2.592,73	
Total	23	82.710,51		

$$\bar{X} = 238,34$$

$$S_{\bar{d}} = 15,1\%$$

$$CV = 21,4\%$$

Producción acumulada de 4 años

1 Planta efectiva por parcela; forma 2x2 plantas; 23 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	22	5.769,36	262,24	4,73
Error	115	6.371,88	55,41	
Total	137	12.141,24		

$$\bar{X} = 20,49$$

$$S_{\bar{d}} = 10,7\%$$

$$CV = 36,6$$

4 Plantas efectivas por parcela; forma 3x3 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	19.933,08	2.214,79	6,80
Error	50	16.282,92	325,66	
Total	59	36.216,00		

$$\bar{X} = 78,59$$

$$S_{\bar{d}} = 10,2\%$$

$$CV = 22,9\%$$

**9 Plantas efectivas por parcela; forma 4x4 plantas; 6 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	42.403,72	8.480,74	5,66
Error	30	44.910,96	1.497,03	
Total	35	87.314,68		

$$\bar{X} = 171,30$$

$$S_d = 12,9\%$$

$$CV = 22,6\%$$

**16 Plantas efectivas por parcela; forma 5x5 plantas; 4 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	68.122,24	22.707,41	5,62
Error	20	80.816,40	4.040,82	
Total	23	148.938,64		

$$\bar{X} = 320,53$$

$$S_d = 14,0\%$$

$$CV = 19,8\%$$

**Producción Acumulada de 5 años****1 Planta efectiva por parcela; forma 2x2 plantas; 23 repeticiones**

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	22	6.064,95	275,68	3,04
Error	115	10.443,28	90,81	
Total	137	16.508,23		

$$\bar{X} = 24,77$$

$$S_d = 11,4\%$$

$$CV = 38,5\%$$

4 Plantas efectivas por parcela; forma 3x3 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	28.314,35	3.146,04	6,18
Error	50	25.470,30	509,41	
Total	59	53.784,65		

$$\bar{X} = 94,77$$

$$S_d = 10,6\%$$

$$CV = 23,8\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 4x4 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	55.374,85	10.674,97	4,73
Error	30	67.770,30	2.259,01	
Total	35	123.145,15		

$$\bar{X} = 204,36$$

$$S_d = 13,4\%$$

$$CV = 23,3\%$$

16 Plantas efectivas por parcela; forma 5x5 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	89.407,48	29.802,50	8,96
Error	20	66.489,43	3.324,47	
Total	27	155.896,91		

$$\bar{X} = 381,70$$

$$S_d = 10,7\%$$

$$CV = 15,1\%$$

2. Rectangulares

## Producción de 1 año

4 Plantas efectivas por parcela; forma 2x5 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	1.812,29	201,37	2,74
Error	50	3.668,43	73,37	
Total	59	5.480,72		

$$\bar{X} = 21,51$$

$$S_d = 17,8\%$$

$$CV = 39,8\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 2x10 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	4.980,24	996,05	4,69
Error	30	6.364,89	212,16	
Total	35	11.345,13		

$$\bar{X} = 45,44$$

$$S_d = 18,4\%$$

$$CV = 32,1\%$$

16 Plantas efectivas por parcela; forma 3x9 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	4.799,54	1.599,85	1,76
Error	20	18.141,89	907,09	
Total	23	22.941,43		

$$\bar{X} = 90,74$$

$$S_d = 23,5\%$$

$$CV = 33,2\%$$

## Produccion Acumulada de 2 años

4 Plantas efectivas por parcela; forma 2x5 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	10.552,68	1.172,52	9,03
Error	50	6.490,06	129,80	
Total	59	17.042,74		

$$\bar{X} = 39,15$$

$$S_d = 13,0\%$$

$$CV = 29,1\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 2x10 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	21.843,80	4.368,76	7,99
Error	30	16.387,46	546,25	
Total	35	38.231,26		

$$\bar{X} = 85,44$$

$$S_d = 15,7\%$$

$$CV = 27,4\%$$

16 Plantas efectivas por parcela; forma 3x9 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	19.744,91	6.581,64	3,79
Error	20	34.654,77	1.732,74	
Total	23	54.399,68		

$$\bar{X} = 160,64$$

$$S_d = 18,3\%$$

$$CV = 25,9\%$$

## Producción acumulada de 3 años

4 Plantas efectivas por parcela; forma 2x5 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	15.245,52	1.693,95	6,10
Error	50	13.875,96	277,52	
Total	59	29.121,48		

$$\bar{X} = 56,33$$

$$S_d = 13,2\%$$

$$CV = 29,6\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 2x10 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	29.426,04	5.685,21	4,89
Error	30	34.851,27	1.161,71	
Total	35	64.277,31		

$$\bar{X} = 123,26$$

$$S_d = 15,8\%$$

$$CV = 27,6\%$$

16 Plantas efectivas por parcela; forma 3x9 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	28.301,62	9.433,87	2,78
Error	20	67.868,73	3.393,44	
Total	23	96.170,35		

$$\bar{X} = 231,79$$

$$S_d = 17,8\%$$

$$CV = 25,1\%$$

## Producción acumulada de 4 años

4 Plantas efectivas por parcela; forma 2x5 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	24.504,36	2.722,71	6,89
Error	50	19.767,84	395,36	
Total	59	44.272,20		

$$\bar{X} = 76,82$$

$$S_d = 11,6\%$$

$$CV = 26,0\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 2x10 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	45.287,44	9.057,49	5,10
Error	30	53.321,08	1.777,37	
Total	35	98.608,52		

$$\bar{X} = 169,42$$

$$S_d = 14,3\%$$

$$CV = 24,9\%$$

16 Plantas efectivas por parcela; forma 3x9 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	49.437,39	16.479,13	3,52
Error	20	93.692,88	4.684,64	
Total	23	143.130,27		

$$\bar{X} = 312,80$$

$$S_d = 15,5\%$$

$$CV = 21,9$$

## Producción acumulada de 5 años

4 Plantas efectivas por parcela; forma 2x5 plantas; 10 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	9	36.672,40	4.074,71	6,12
Error	50	33.281,10	665,62	
Total	59	69.953,50		

$$\bar{X} = 91,54$$

$$S_d = 12,6\%$$

$$CV = 28,2\%$$

9 Plantas efectivas por parcela; forma 2x10 plantas; 6 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	5	61.792,45	12.358,49	4,20
Error	30	88.297,40	2.943,25	
Total	35	150.089,85		

$$\bar{X} = 203,27$$

$$S_d = 15,3\%$$

$$CV = 26,7\%$$

16 Plantas por parcela; forma 3x9 plantas; 4 repeticiones

Fuentes de Variación	GL	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	83.442,60	27.814,20	4,06
Error	20	136.969,20	6.848,46	
Total	23	220.411,80		

$$\bar{X} = 379,91$$

$$S_d = 15,4\%$$

$$CV = 21,8\%$$