

PROYECTO FIA N° 041/94

“DISEÑO Y EVALUACION DE BANDEJAS
PARA EL EMBALAJE DE CAROZOS DE
EXPORTACION”

INFORME FINAL
NOVIEMBRE , 1997

INDICE

I. ANTECEDENTES GENERALES	1
II. RESUMEN EJECUTIVO	2
III. INFORME FINAL	2
1. Propuesta original	2
2. Cumplimiento de objetivos	3
2. 1. Resultados	3
2. 1. 1. Estudio de caracterización de las principales variedades de ciruelas, duraznos y nectarines	3
2. 1. 2. Estudio de diseño de bandejas	11
2. 2. Impactos logrados	12
3. Aspectos Metodológicos	13
3. 1. Caracterización de las principales variedades de ciruelas, nectarines y duraznos en cuanto a su geometría, peso de fruto y relaciones volumétricas	13
3. 1. 1. Localización	13
3. 1. 2. Mediciones de frutos	17
3. 2. Diseño asistido por computador en cuanto a factibilidad de lograr bandejas con características de trabalidad y ocupación máxima de superficie	17
3. 2. 1 Fabricación de Bandejas Patrones	17
3. 3. Evaluación en Terreno	18

4. Actividades ejecutadas	19
5. Problemas enfrentados	19
6. Calendario de ejecución	20
7. Difusión	21
8. Conclusiones y recomendaciones	21
9. Anexos	43

I. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre del proyecto : "Diseño y evaluación de bandejas para el embalaje de frutas de carozo de exportación".

Código : N° 041/94

Fecha de aprobación : 25/04/95

Región : Región Metropolitana.

Forma de ingreso al FIA : Licitación.

Entidad Ejecutora y Asociadas : Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF).

Jefe de proyecto : Edmundo Araya Abollo.

Costo total : \$20.550.000

Aporte del FIA: \$5.000.000

Período de ejecución : 24 meses.

II . RESUMEN EJECUTIVO

En una primera etapa se realizaron las mediciones de frutos en distintas centrales frutícolas a fin de validar las relaciones métricas, volumétricas y de peso de las diferentes variedades de ciruelas, nectarines y duraznos en estudio. Los principales resultados para esta parte del estudio son:

- Los principales parámetros que incidieron en la posterior confección de bandejas fueron la excentricidad y forma del fruto.
- No hay diferencias significativas entre las temporadas estudiadas por cada variedad evaluada.
- El diámetro es el mejor estimador del peso del fruto.

Por otra parte, se diseñaron las bandejas que serían usadas en evaluaciones posteriores.

Completada la fase teórica del estudio, se construyeron en acrílico los patrones de bandejas propuestas anteriormente junto a los pesos calibradores de líneas de embalaje .

Estos elementos fueron probados en tres centrales frutícolas entre los meses de diciembre a febrero de 1997. Después de las primeras pruebas internas se hicieron algunos ajustes de detalle para que durante febrero se hicieran demostraciones públicas con miembros del Comité Técnico de la ASOCEXPORT . Los principales resultados fueron :

- El modelo teórico respondió muy bien en la práctica.
- Se obtuvieron los datos y opiniones técnicas para los diseños definitivos.
- Surgieron nuevos requerimientos para las bandejas definitivas.
- El resultado final , a nivel teórico , se obtendrá satisfactoriamente.
- Las pruebas definitivas con nuevos patrones habrá que hacerlas la próxima temporada frutícola.

III . INFORME FINAL

1. Propuesta original

Considerando los esfuerzos que se han hecho por mejorar y estudiar el problema del embalaje de las frutas de carozo (ciruela, duraznos y nectarines), ya que no se observa en la industria un estándar en cuanto a peso de caja y calibres a embalar, la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), presentó un proyecto con el fin de caracterizar las principales variedades de ciruelas, nectarines y duraznos en cuanto a su geometría, peso de fruto y

relaciones volumétricas, además se buscó establecer la factibilidad de lograr bandejas con características de trabalidad que permitan estandarizar los pesos netos de las cajas, de modo tal que se logre el mayor kilaje posible por caja en cada especie, con las ventajas de costo que implica para el exportador la existencia de un insumo estandarizado. Para realizar el estudio se propuso muestrear frutos en distintos packings localizados en las regiones V, VI y Area Metropolitana, midiendo en cada fruto: diámetro polar, diámetro ecuatorial y diámetro sutural y con estos datos describir la geometría del fruto en cada variedad. Por otro lado se pensó que el diseño de las bandejas a proponer se hiciera empleando técnicas computacionales de diseño para posteriormente realizar simulaciones de embalajes en bandejas prototipos y pruebas de terreno.

2. Cumplimiento de los objetivos.

2. 1. Resultados

2. 1. 1. Estudio de caracterización de las principales variedades de ciruelas, duraznos y nectarines.

Los cuadros 1, 2 y 3 muestran los resultados de geometría de los frutos, por variedades, comparando las temporadas 94/95 y 95/96.

Los principales parámetros a considerar para la confección de las bandejas (alvéolos) son la EXCENRICIDAD y la FORMA del fruto.

Se puede apreciar que para estos parámetros no hay diferencias significativas entre ambas temporadas por cada variedad evaluada.

Tal como se estableció en el estudio de 1994-95, el DIAMETRO MEDIO o simplemente diametro del fruto es el mejor estimador del peso del fruto.

Se establecieron mediante mínimos cuadrados las relaciones para cada variedad entre DIAMETRO y PESO del fruto, obteniéndose siempre valores de ajuste sobre 0,90 ($R^2 > 0,90$). En los cuadros 4, 5 y 6 se presentan los valores obtenidos para la temporada 95/96 comparándolos con los valores obtenidos para la temporada estudiada anteriormente.

De estos cuadros puede concluirse que no existen diferencias significativas entre temporadas para el peso medio de un fruto con el mismo diámetro.

CUADRO 1.

PARAMETROS DE LA GEOMETRIA DEL FRUTO

CIRUELAS

VARIEDAD	MES	AÑO	DIAMETROS (mm)						EXCENTRICIDAD			FORMA			PES. FRUTO (g)	
			POLAR		SUTURAL		ECUATORIAL		MIN	MAX	MODA	MIN	MAX	MODA	MIN	MAX
			MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX								
SANTA ROSA	D	95	34,0	67,0	34,5	62,0	34,0	65,0	0,90	1,08	1,00	0,83	1,27	1,00	24,0	136,0
		96	40,0	61,0	38,0	62,5	38,2	63,2	0,87	1,13	1,00	0,89	1,20	1,00	37,0	134,0
RED BEAUT	D	95	37,0	58,5	39,0	59,0	38,0	61,0	0,85	1,14	1,00	0,85	1,09	1,00	32,0	112,0
		96	41,5	58,1	43,0	59,1	43,0	58,8	0,92	1,12	1,00	0,86	1,09	0,90	45,0	104,0
LARODA	E	95	34,0	62,0	36,0	63,0	35,5	68,0	0,83	1,03	0,94	0,81	1,11	1,00	26,0	154,0
		96	39,0	69,3	42,0	68,5	43,7	71,1	0,86	1,15	1,00	0,79	1,13	1,00	45,0	177,0
ROSE MARY	F	95	43,0	79,0	42,0	67,0	42,5	67,0	0,92	1,04	1,00	0,92	1,21	1,00	46,0	180,0
		96	42,0	73,4	43,0	67,6	44,0	68,8	0,83	1,10	1,00	0,86	1,15	1,00	51,0	185,0
SWEET HEART	F	95	42,0	64,0	46,5	68,0	44,0	64,5	0,93	1,12	1,00	0,87	1,05	1,00	52,0	156,0
		96	31,0	62,0	38,0	66,0	42,0	62,0	0,88	1,15	1,00	0,78	1,06	0,96	33,0	141,0
AUTUMN GIANT	M	95	45,0	82,0	46,0	79,0	48,0	79,0	0,90	1,11	1,00	0,86	1,27	1,00	56,0	272,0
		96	39,0	59,1	44,7	59,0	40,0	58,5	0,94	1,18	1,00	0,81	1,05	0,95	48,0	111,0
ROYSUM	M	95	37,0	69,0	34,0	64,0	36,0	68,0	0,85	1,08	1,00	0,90	1,18	1,00	28,0	170,0
		96	41,0	64,0	38,0	63,0	37,0	65,0	0,86	1,10	1,00	0,86	1,23	1,00	34,0	155,0
LINDA ROSA	E	95	47,0	64,0	47,0	63,0	48,5	64,0	0,91	1,03	0,96	0,87	1,06	0,96	70,0	144,0
		96	41,0	62,7	44,0	65,7	43,0	66,4	0,89	1,14	1,00	0,84	1,08	0,95	56,0	176,0
BLACK BEAUT	D	95	37,0	56,0	41,0	60,0	40,0	58,5	0,89	1,11	1,00	0,84	1,04	0,92	38,0	112,0
		96	39,0	59,1	44,7	59,0	40,0	58,5	0,94	1,18	1,00	0,81	1,05	0,95	48,0	111,0
BLACK AMBAR	D	95	38,0	65,0	42,0	71,0	41,0	76,0	0,91	1,08	1,00	0,77	0,99	0,89	38,0	188,0
		96	38,0	64,3	40,0	66,0	39,0	69,0	0,90	1,16	1,00	0,72	1,13	0,88	34,0	160,0
LARRY ANNE	F	95	35,0	64,0	38,0	73,0	38,0	73,0	0,81	1,06	1,00	0,83	1,05	0,89	30,0	208,0
		96	38,0	67,0	43,0	72,0	45,0	76,0	0,86	1,10	1,00	0,79	1,16	0,89	44,0	223,0
FRIAR	E	95	40,5	60,0	45,5	67,0	48,0	69,0	0,85	1,05	1,00	0,78	1,06	0,86	56,0	158,0
		96	39,0	62,0	43,0	72,0	45,0	75,0	0,83	1,14	1,00	0,72	1,08	0,86	49,0	205,0
ANGELENO	F	95	30,0	62,0	36,0	71,0	36,0	70,0	0,90	1,17	1,00	0,77	1,09	0,86	24,0	180,0
		96	40,0	62,6	46,0	72,0	46,0	67,0	0,91	1,19	1,00	0,77	1,08	0,86	55,0	170,0
EL DORADO	E	95	38,0	53,0	45,0	62,0	45,5	65,0	0,91	1,05	1,00	0,75	0,93	0,80	48,0	132,0
		96	32,0	58,5	38,0	63,0	40,0	65,0	0,84	1,13	1,00	0,73	1,02	0,86	33,0	134,0
NUBIANA	E	95	38,0	52,0	46,0	64,0	48,0	66,0	0,90	1,04	1,00	0,71	0,93	0,80	52,0	138,0
		96	35,0	58,9	41,0	66,4	45,0	69,3	0,84	1,11	0,94	0,67	0,95	0,80	44,0	152,0

CUADRO 2.

PARAMETROS DE LA GEOMETRIA DEL FRUTO

NECTARINES

VARIEDAD	MES	AÑO	DIAMETROS (mm)						EXTRECENTRIDAD			FORMA			PESO	
			POLAR		SUTURAL		ECUATORIAL									
			MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MODA	MIN	MAX	MODA	MIN	MAX
ARMKING	N	95	51,0	69,5	46,0	65,0	42,0	63,5	0,87	1,19	1,00	0,97	1,26	1,05	38,0	146,0
	N	96	53,5	71,5	51,9	70,5	48,4	70,0	0,85	1,25	1,00	0,94	1,21	1,06	80,0	159,0
AUGUST RED	F	95	54,0	84,0	54,0	84,0	54,0	90,0	0,90	1,14	1,00	0,89	1,21	1,00	90,0	352,0
	F	96	58,0	86,0	56,0	78,6	56,0	82,6	0,90	1,13	1,00	0,87	1,17	1,00	162,0	272,0
EARLY SUNGRAND	D	95	52,0	81,0	51,0	71,0	49,0	73,0	0,87	1,14	1,00	0,91	1,29	1,15	74,0	218,0
	D	96	55,0	76,0	52,0	73,2	51,0	73,1	0,88	1,10	1,00	0,99	1,27	1,10	87,0	214,0
FAIRLANE	F	95	55,0	87,0	55,0	82,0	51,0	86,0	0,87	1,16	1,00	0,89	1,16	1,00	52,0	320,0
	F	96	56,0	84,0	55,0	78,0	55,0	81,0	0,91	1,10	1,00	0,91	1,18	1,09	103,0	283,0
FANTASIA	E	95	55,0	88,0	50,0	82,0	47,0	84,0	0,87	1,23	1,00	0,90	1,27	1,00	66,0	300,0
	E	96	56,4	85,0	54,0	81,2	52,0	81,8	0,88	1,14	1,00	0,91	1,27	1,00	99,0	291,0
FLAMEKIST	F	95	58,0	87,0	54,0	83,0	54,0	87,0	0,87	1,15	1,00	0,92	1,22	1,00	98,0	340,0
	F	96	51,0	82,0	54,0	81,0	53,0	81,0	0,90	1,13	1,00	0,85	1,19	1,00	97,0	288,0
FLAVORTOP	E	95	56,0	83,0	55,0	82,0	51,0	83,0	0,92	1,15	1,00	0,90	1,21	1,00	96,0	296,0
	E	96	55,7	84,0	49,0	79,6	46,0	79,3	0,89	1,17	1,00	0,88	1,24	1,11	73,0	270,0
JULY RED	E	95	61,0	82,0	57,0	82,0	55,0	84,0	0,89	1,12	1,00	0,90	1,24	1,05	112,0	306,0
	E	96	53,0	84,6	50,0	83,0	48,0	82,3	0,90	1,11	1,00	0,90	1,22	1,00	70,0	315,0
MAY DIAMOND	D	95	50,0	73,5	50,0	71,0	48,0	72,0	0,87	1,10	1,00	0,92	1,18	1,00	70,0	210,0
	D	96	47,6	83,0	48,2	71,0	45,2	72,0	0,87	1,12	1,00	0,88	1,24	1,00	59,0	202,0
MAY GRAND	D	95	51,0	70,0	50,0	67,5	51,0	68,5	0,87	1,06	1,00	0,94	1,21	1,00	74,0	172,0
	D	96	53,7	70,0	52,0	70,5	53,0	70,0	0,87	1,12	1,00	0,91	1,15	1,00	85,0	173,0
RED DIAMOND	D	95	54,0	79,0	52,5	72,0	50,5	73,0	0,92	1,15	1,00	0,95	1,26	1,09	82,0	224,0
	D	96	56,0	77,0	53,0	73,6	51,0	74,0	0,89	1,12	1,00	0,96	1,27	1,00	85,0	222,0
RED GRAND	E	95	57,0	76,0	57,0	69,0	55,5	66,0	0,92	1,16	1,00	0,94	1,23	1,05	108,0	170,0
	E	96	55,7	84,2	56,0	78,7	51,0	79,1	0,90	1,20	1,00	0,93	1,30	1,10	97,0	266,0
ROYAL GRAND	E	95	56,0	84,0	55,0	80,0	54,0	81,5	0,93	1,15	1,00	0,93	1,20	1,00	96,0	276,0
	E	96	58,0	82,3	54,0	78,7	54,8	80,8	0,90	1,12	1,00	0,92	1,19	1,00	99,0	262,0
SEPTEMBER RED	F	95	52,0	79,0	55,0	76,0	54,5	80,0	0,87	1,14	1,00	0,89	1,16	1,00	94,0	248,0
	F	96	52,0	80,0	53,0	76,0	52,0	77,9	0,88	1,15	1,00	0,89	1,20	1,00	93,0	249,0
SUMMER DIAMOND	E	95	58,5	79,0	53,0	74,5	52,5	78,5	0,87	1,08	1,00	0,96	1,23	1,09	92,0	230,0
	E	96	55,6	84,0	53,5	79,0	51,4	82,7	0,90	1,14	1,00	0,92	1,21	1,00	90,0	306,0
SUMMER GRAND	E	95	54,0	83,0	55,0	77,5	51,0	74,0	0,92	1,15	1,00	0,90	1,18	1,00	84,0	230,0
	E	96	56,0	87,0	54,0	78,7	50,0	79,5	0,88	1,15	1,00	0,92	1,27	1,00	84,0	273,0
SUN GRAND	E	95	55,0	82,0	52,0	76,0	51,0	77,0	0,90	1,11	1,00	0,93	1,25	1,08	82,0	254,0
	E	96	58,0	85,0	55,0	81,1	53,7	83,0	0,88	1,16	1,00	0,92	1,31	1,00	102,0	282,0
FIREBRITE	D	95	55,0	82,0	50,0	77,0	50,0	80,5	0,86	1,13	1,00	0,93	1,31	1,00	80,0	236,0
	D	96	50,0	80,0	50,0	71,0	47,0	71,0	0,85	1,16	1,00	0,97	1,29	1,11	75,0	198,0
NOVA B	E	95	62,0	75,5	60,0	76,0	56,5	73,0	0,92	1,14	1,00	0,95	1,18	1,05	112,0	222,0
	E	96	56,0	86,0	55,0	79,0	53,0	78,0	0,94	1,12	1,00	0,96	1,19	1,00	95,0	264,0
L 316	F	95	62,0	81,5	58,0	79,0	57,0	77,0	0,93	1,12	1,00	0,98	1,21	1,08	114,0	280,0
	F	96	58,0	83,0	56,0	76,0	55,0	77,0	0,93	1,09	1,00	0,97	1,20	1,07	104,0	256,0
AFA	E	95	60,0	76,0	59,0	77,0	57,0	77,0	0,92	1,12	1,00	0,94	1,13	1,00	110,0	230,0
	E	96	54,0	87,0	53,0	85,0	53,0	83,7	0,93	1,17	1,00	0,90	1,25	1,00	97,0	327,0
REGALGRAND	F	95	59,0	79,0	58,0	74,0	55,0	74,0	0,91	1,09	1,00	0,93	1,15	1,00	108,0	230,0
	F	96														

CUADRO 3.

PARAMETROS DE LA GEOMETRIA DEL FRUTO

DURAZNOS

VARIEDAD	MES	AÑO	DIAMETROS						EXCENTRICIDAD			FORMA			PESO	
			POLAR		SUTURAL		ECUATORIAL									
			MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MODA	MIN	MAX	MODA	MIN	MAX
ANGELUS	E	95	62,5	84,0	60,0	82,0	57,0	80,0	0,97	1,15	1,06	0,94	1,14	1,00	116,0	288,0
	E	96	60,0	86,0	57,0	82,0	55,0	80,0	0,93	1,15	1,00	0,92	1,20	1,06	107,0	265,0
CAL RED	F	95	54,0	82,0	58,0	85,0	53,0	83,5	0,90	1,20	1,00	0,85	1,12	1,00	98,0	280,0
	F	96	56,9	85,6	61,0	93,0	53,0	87,0	0,94	1,18	1,07	0,82	1,12	1,00	103,0	329,0
ELEGANT LADY	E	95	54,0	81,0	53,0	88,0	55,5	86,0	0,86	1,18	1,00	0,85	1,12	1,00	98,0	300,0
	E	96	50,0	84,0	55,0	83,7	52,0	83,9	0,89	1,16	1,00	0,82	1,14	1,00	80,0	298,0
FLAMECREST	E	95	52,5	80,0	54,0	79,0	51,0	79,0	0,95	1,15	1,00	0,86	1,14	1,00	82,0	264,0
	E	96	56,0	82,0	56,0	77,0	54,0	76,0	0,92	1,17	1,00	0,87	1,13	1,00	100,0	236,0
FLAVORCREST	D	95	54,0	82,0	55,0	83,0	52,5	85,5	0,87	1,14	1,00	0,86	1,16	1,00	86,0	296,0
	D	96	53,0	84,0	55,0	79,0	54,0	79,0	0,96	1,15	1,00	0,89	1,13	1,00	98,0	263,0
FLORDAKING	N	95	51,0	67,0	51,0	70,0	48,0	75,0	0,90	1,15	1,00	0,88	1,11	0,94	72,0	182,0
	N	96	51,5	66,5	53,2	72,8	52,5	70,5	0,86	1,16	1,00	0,85	1,08	1,00	91,0	171,0
LINDO	D	95	52,0	68,0	55,0	73,0	52,0	72,0	0,91	1,13	1,00	0,81	1,07	0,93	84,0	194,0
	D	96	56,0	73,0	52,0	72,0	51,0	69,0	0,92	1,11	1,00	0,93	1,17	1,00	186,0	136,0
MAY CREST	N	95	45,0	63,0	47,5	62,0	47,0	60,0	0,90	1,10	1,00	0,87	1,13	1,00	64,0	120,0
	N	96	50,0	65,0	52,0	68,0	54,0	70,0	0,91	1,09	1,00	0,87	1,05	0,95	87,0	172,0
MERRIL GEMFREE	D	95	54,0	74,0	54,0	73,5	53,0	77,5	0,87	1,16	1,00	0,88	1,15	1,00	90,0	228,0
	D	96	52,0	79,0	54,0	79,0	50,0	80,0	0,89	1,16	1,00	0,90	1,20	1,00	81,0	260,0
O'HENRY	F	95	51,0	83,0	58,0	89,0	53,0	83,0	0,92	1,19	1,00	0,81	1,16	1,00	90,0	328,0
	F	96	56,0	83,0	54,0	87,0	55,0	88,0	0,90	1,21	1,00	0,88	1,16	1,00	93,0	308,0
RED TOP	D	95	56,0	76,0	59,0	74,0	57,0	74,0	0,93	1,16	1,00	0,87	1,14	1,00	106,0	220,0
	D	96														
SUMMERSET	F	95	62,0	82,0	60,0	81,0	59,0	79,0	0,95	1,14	1,00	0,95	1,14	1,00	122,0	260,0
	F	96														
SPRINGCREST	N	95	45,0	67,0	48,0	69,0	47,0	70,0	0,86	1,11	1,00	0,82	1,11	1,00	62,0	172,0
	N	96														
SEPTEMBER LADY	M	95	57,0	83,0	61,0	84,0	59,0	83,0	0,94	1,09	1,00	0,87	1,08	0,97	118,0	302,0
	M	96														
SPRING LADY	D	95	48,0	66,0	53,0	71,0	52,0	69,5	0,90	1,11	1,00	0,86	1,04	0,92	80,0	176,0
	D	96														

CUADRO 4.

CURVAS TEORICAS DE PESO DE FRUTOS SEGUN DIAMETROS

CIRUELAS

VARIEDADES	AÑO	DIAMETROS (mm)							
		40	45	50	55	60	65	70	75
RED BEAUT	95	38	50	68	91	115			
	96		53	68	88	113			
BLACK BEAUT	95	36	51	68	90	118			
	96		55	69	91	105			
SANTA ROSA	95	39	55	74	97	124	156		
	96		56	74	95	120	147		
BLACK AMBAR	95	35	49	66	86	110	139	172	210
	96	35	49	66	88	113	143	177	
EL DORADO	95		47	64	84	110	145		
	96	37	49	65	86	111	139		
LARODA	95	37	52	71	94	121	152	189	
	96		52	72	94	118	144	174	
NUBIANA	95		44	64	84	106	132		
	96		46	63	83	106	135	171	
FRIAR	95		53	68	88	114	143	176	
	96		52	68	88	114	144	179	
LINDA ROSA	95			75	97	125	146		
	96		56	75	100	129	163		
ROSE MARY	95	44	57	76	102	132	167		
	96		57	78	103	131	162		
SWEET HEART	95		53	70	92	119	151		
	96	37	52	71	93	118	146		
LARRY ANNE	95	39	53	72	95	122	153	188	227
	96		53	72	95	123	156	192	233
ANGELENO	95	34	49	66	88	113	142	176	
	96		50	67	89	114	142	171	
AUTUMN GIANT	95		53	73	97	125	158	195	236
	96		59	76	98	124	156	192	234
ROYSUM	95	40	55	75	99	128	161	197	
	96		58	76	98	123	154		
	95								
PROMEDIOS	95	38	52	70	92	118	149	185	224
PROMEDIOS	96	36	53	71	93	118	149	179	234
GLOBAL		37	52	70	92	118	149	182	229

CUADRO 5

CURVAS TEORICAS DE PESO DE FRUTOS SEGUN DIAMETROS

NECTARINES

VARIETADES	AÑOS	DIAMETROS (mm)								
		45	50	55	60	65	70	75	80	85
ARMKING	95	59	73	95	122	155				
	96		83	95	121	150				
AUGUST RED	95			94	123	155	191	232	279	332
	96			95	124	157	194	236	285	
EARLY SUN GRAND	95		75	100	129	162	200	245		
	96		82	103	130	161	193	226		
FAIRLANE	95		86	102	127	159	196	239	284	331
	96			102	128	158	194	238	290	
FANTASIA	95	53	76	101	128	158	194	235	284	
	96			102	128	158	194	235	283	
FLAMEKIST	95			100	127	159	196	238	287	343
	96			100	127	159	196	237	283	
FLAVORTOP	95		82	101	127	160	197	238	281	325
	96	68	83	104	130	161	196	235	278	
JULY RED	95			102	125	155	192	236	285	340
	96		75	99	127	158	195	239	291	
MAY DIAMOND	95		69	97	124	155	192			
	96	55	75	98	124	157	198			
MAY GRAND	95		71	96	124	156	196			
	96		84	97	122	149	166			
RED DIAMOND	95		76	99	126	158	195	237		
	96		92	101	123	155	193	232		
RED GRAND	95									
	96			104	130	160	195	233	274	
ROYAL GRAND	95			100	125	156	194	236	281	
	96			108	128	158	196	235	273	
SEPTEMBER RED	95			97	124	156	193	234	279	
	96			95	124	155	191	233		
SUMMER DIAMOND	95		85	100	125	158	195	234		
	96			100	127	157	195	240	297	
SUMMER GRAND	95		75	97	124	156	191	226		
	96		86	102	126	157	194	237	287	
SUN GRAND	95		76	98	125	158	196	239		
	96			103	131	162	197	238	287	
FIREBRITE	95		84	101	125	155	189	224	259	
	96		82	100	126	157	193			
NOVA 3	95			96	125	157	190	225		
	96			99	128	160	195	235	280	
L 316	95			99	129	162	199	243	297	
	96			101	128	158	194	237		
AFA	95			91	122	156	193	235		
	96			104	127	156	193	236	288	347
	95			100	127	156	194	244		
PROMEDIO	95	56	77	98	125	157	194	236	282	334
PROMEDIO	96	61	82	101	127	157	193	236	284	347
GLOBAL		58	80	99	126	157	194	236	283	341

CUADRO 6.

CURVAS TEORICAS DE PESO DE FRUTOS SEGUN DIAMETROS

DURAZNOS

VARIEDADES	AÑO	DIAMETROS (mm)							
		50	55	60	65	70	75	80	85 90
ANGELUS	95		92	125	155	188	228	279	
	96		106	125	152	187	228	274	
CAL RED	95		87	114	144	178	217	263	319
	96		102	117	143	177	217	261	307 353
ELEGANT LADY	95		96	116	143	176	215	258	304
	96		91	114	143	179	219	263	
FLAMECREST	95	63	91	119	148	182	223	271	
	96		99	120	148	183	226		
FLAVORCREST	95		90	116	145	180	220	267	324
	96		101	119	145	180	222	272	
FLORDAKING	95	74	92	115	143	179	224		
	96		95	111	144	167			
LINDO	95	74	90	112	139	171			
	96	72	95	119	148	184			
MAY CREST	95	71	91	115					
	96		92	113	143	181			
MERRIL GEMFREE	95		90	115	143	178	220		
	96	72	94	118	146	180	220	269	
O'HENRY	95		87	115	146	180	219	264	316
	96		88	115	144	178	216	260	309
SPRING CREST	95	68	89	113	141	172			
	96								
SPRING LADY	95	66	88	112	140	175			
	96								
RED TOP	95		97	116	143	176	215		
	96								
SUMMERSET	95			125	146	181	225	274	
	96								
SEPTEMBER LADY	95			123	142	177	221	270	320
	96								
PROMEDIO 95		70	91	117	144	178	221	268	316
		6	13	15	14	14	11	8	5
PROMEDIO 96		72	96	117	146	179	221	266	308 353
		2	10	10	10	10	7	6	2 1
GLOBAL									

2. 1. 2. Estudio de diseño de bandejas.

La idea de trabalidad corresponde a que el alvéolo de la bandeja superior (idéntica a la inferior pero girada en 180°) quede asentada entre tres o cuatro alvéolos. De esta forma, un fruto de la bandeja superior reposa en tres o cuatro puntos sobre los frutos de la bandeja inferior. Adicionalmente la altura total de ambas bandejas con frutos es menor, lo que evidentemente mejora el factor de estiba.

Empleando un programa computacional se confeccionaron distintos planos para las bandejas de cajas 30 x 50 (Anexo 1). Adicionalmente se confeccionó un programa de simulación empleando el programa Quattro Pro.

La fabricación de las bandejas patrones permitió la verificación de que el principio de "trababilidad" exigido como requisito a las bandejas se cumple.

La relación Diámetro de fruto y Peso del mismo, obtenido en dos temporadas anteriores, se verificó que funciona bien en la práctica.

En las bandejas 16 y 18 se apreció en forma muy clara que la fruta queda muy separada..

Si bien es cierto que la temporada 96/97 la fruta de tamaño extra (calibres de la serie del 20) fue muy escasa, se verificó que deben considerarse al menos una bandeja más.

Las dimensiones de las bandejas son : 467 mm de largo por 287 mm de ancho.

Las dimensiones de los alvéolos de las bandejas fabricadas son :

Nº Alvéolos	Calibres	.. Diámetro Eje Mayor (mm)
16	32	72
18	36	69
21	42	66
24	48	63
30	60	58
33	66	53
36	72	50
39	78	47
45	90	43
51	102	40

En relación con el calibrage de las líneas de embalaje se pudo apreciar un buen calibrage , ya que en el 98% de las verificaciones el peso control, cayó en la salida respectiva, teniendo en cuenta la sensibilidad de dichas líneas que es de aproximadamente 3 gramos.

2. 2. Impactos logrados.

Hubo una muy buena opinión por los profesionales externos a FDF que participaron en las evaluaciones en el sentido que se manifestó que se ve factible la estandarización de los pesos netos de los carozos.

Finalmente se llegó a proponer soluciones de los aspectos nuevos que surgieron en la evaluación de terreno, cumpliendo por lo menos con el el 90% de lo propuesto .

3. Aspectos metodológicos.

El estudio se dividió en tres partes que fueron:

3.1. Caracterización de las principales variedades de ciruelas, nectarines y duraznos en cuanto a su geometría, peso de fruto y relaciones volumétricas.

3.1. 1. Localización : Se seleccionaron packings del Area Metropolitana y Sexta Región. Se hicieron mediciones de frutos y bandejas en las variedades más relevantes de cada especie desde el mes de noviembre de 1995 hasta marzo de 1996.

En el cuadro 7 se presentan el total de muestreos hechos durante el período y en los cuadros 8, 9 y 10, el total de frutos por especie medidos y validados en el proceso de análisis de datos.

CUADRO 7.

NUMERO DE MUESTREOS
REALIZADOS POR ESPECIES

ESPECIES	V	REGION		TOTAL MUESTREOS	TOTAL FRUTOS
		R-M	VI		
CIRUELAS	3	188	82	273	8.190
DURAZNOS	5	109	60	174	5.220
NECTARINES	9	220	102	331	9.930
TOTAL	17	517	244	778	23.340

CUADRO 8

NUMERO DE MUESTREOS
REALIZADOS EN CIRUELAS
TEMPORADA 95/96

MES DE COSECHA	VARIEDAD	REGION			TOTAL MUESTREOS	TOTAL FRUTOS
		V	R-M	VI		
DICIEMBRE	RED BEAUT		1	3	4	120
	BLACK BEAUT		3	3	6	180
	SANTA ROSA	3	5	5	13	390
	BLACK AMBAR		8	6	14	420
ENERO	EL DORADO		10	6	16	480
	LARODA		11	6	17	510
	NUBIANA		11	6	17	510
	FRIAR		24	8	32	960
	LINDA ROSA		6	8	14	420
FEBRERO	ROSE MARY		19	6	25	750
	SWEET HEART		12		12	360
	LARRY ANNE		31	6	37	1.110
	ANGELENO		19	6	25	750
MARZO	AUTUMN GIANT		12	6	18	540
	ROYSUM		16	7	23	690
	TOTAL	3	188	82	273	8.190

CUADRO 9.

NUMERO DE MUESTREOS
REALIZADOS EN NECTARINES
TEMPORADA 95/96

MES DE COSECHA	VARIEDAD	REGION			TOTAL MUESTREOS	TOTAL FRUTOS
		V.O.	R.M.	M.		
NOVIEMBRE	ARMKING			6	6	180
DICIEMBRE	MAY GRAND		1	3	4	120
	MAY DIAMOND		2	3	5	150
	RED DIAMOND	3	5	4	12	360
	EARLY SUNGRAND		4	3	7	210
	FIREBRITE	3	8	5	16	480
ENERO	SUMMER GRAND		16	6	22	660
	SUN GRAND	3	8	6	17	510
	FLAVORTOP		15	6	21	630
	RED GRAND		6	6	12	360
	SUMMER DIAMOND		13	6	19	570
	FANTASIA		19	6	25	750
	NOVA B		8		8	240
	JULY RED		19	6	25	750
	ROYAL GRAND		8	6	14	420
	AFA		10	6	16	480
	REGAL GRAND				0	0
FEBRERO	FLAMEKIST		25	6	31	930
	L-316		9		9	270
	AUGUST RED		13	6	19	570
	FAIRLANE		15	6	21	630
	SEPTEMBER RED		16	6	22	660
	TOTAL	9	220	102	331	9.930

CUADRO 10.

NUMERO DE MUESTREOS
REALIZADOS EN DURAZNOS
TEMPORADA 95/96

MES DE COSECHA	VARIEDAD	REGION			TOTAL MUESTREOS	TOTAL FRUTOS
		V	R.M.	VI		
NOVIEMBRE	FLORDAKING			6	6	180
	MAY CREST		2	2	4	120
	SPRINGCREST		3	3	6	180
	SPRING LADY		1	3	4	120
DICIEMBRE	MERRIL GEMFREE	2	3	3	8	240
	LINDO		6		6	180
	FLAVORCREST		4	3	7	210
	REDTOP	3	7	8	18	540
ENERO	FLAMECREST		8	6	14	420
	ANGELUS		12	6	18	540
	ELEGANT LADY		23	8	31	930
	CAL RED		6	6	12	360
FEBRERO	O'HENRY		19	6	25	750
	SUMMERSET		9		9	270
MARZO	SEPTEMBER LADY		6		6	180
TOTAL		5	109	60	174	5.220

3. 1. 2. Mediciones de frutos: En cada Región se programó dos visitas diarias a packings distintos en función de la o las variedades que se embalaban el respectivo día.

De cada línea de embalaje se seleccionaron 110 frutos al azar y en forma proporcional a los calibres que se estaban produciendo en ese momento. Adicionalmente se escogían aproximadamente 10 frutos de entre el pre y sobre calibre.

A cada fruto se le medían: el diámetro polar (DP), el diámetro sutural (DS), el diámetro ecuatorial (DE) (considerado como el perpendicular al (DS), el Peso (P). Los implementos empleados fueron los usuales, es decir: pie de metro para los diámetros y una balanza digital de precisión 1 g.

Las variables definidas constituyeron los elementos básicos que permitieron describir la geometría del fruto en cada variedad. Estas variables son:

$$a) D = \frac{DP + DS}{2} \quad \text{DIAMETRO}$$

$$b) E = \frac{DS}{2} \quad \text{EXCENTRICIDAD}$$

$$c) F = \frac{DP}{2} \quad \text{FORMA}$$

3. 2. Diseño asistido por computador en cuanto a factibilidad de lograr bandejas con características de trabalidad y ocupación máxima de superficie.

3. 2. 1 Fabricación de Bandejas Patrones: De acuerdo a la tabla de relaciones entre las dimensiones de los frutos y sus pesos por variedades, se establecieron rangos de diámetros para cada una de las bandejas diseñadas.

Los alvéolos se diseñaron a partir de una circunferencia y adicionando en el eje del largo de la bandeja 1 mm , de este modo quedaron levemente elípticos.

Se estableció que cada bandeja tendrá una gradiente de hasta un milimetro (1 mm) en ambos ejes en forma gradual y debidamente señalada en cada una de ellas el sentido de esta gradiente.

Utilizando software de diseño se confeccionaron los planos finales para cada una de las bandejas y luego su confección en acrílico de tres milímetros (3 mm) de grosor , a imagen de una real.

3.3. Evaluación en Terreno.

Se escogió al azar en cada línea de embalaje electrónica dos (2) vías y en ellas se colocaban cada uno de los pesos de control y se registraba la salida o tómbola (calibre equivalente) en que cada peso caía . Se informaba al encargado de manejar el computador de la línea de embalaje si había alguna salida y vía descalibrada . En este caso se verificaba pesando diez (10) frutos individuales de esa salida o tómbola.

En cada salida se seleccionaban al azar tantos frutos como fuera el calibre y eran colocados en las bandejas patrones respectivas . En caso que el fruto pasara totalmente por el alvéolo se consideraba “mal calibrado” .

De cada bandeja se escogían al azar el 50% de los frutos al menos y se registraba su peso.

En cada proceso se requería la opinión de los Jefes de Control de Calidad ó Jefes Técnicos de la Central Frutícola respecto a la imagen visual del embalaje en la bandejas patrones.

4. Actividades ejecutadas.

Las siguientes actividades se desarrollaron en el período de marzo 1997 a noviembre del mismo año.

- Ajuste y definición de las dimensiones de los alvéolos de cada calibre definido en la etapa anterior.(FDF)
- Diseño de las bandejas patrones.(FDF - PROLINEA)
- Fabricación de las bandejas patrones (Empresa de diseño y fabricación de artículos de acrílicos PROLINEA).
- Diseño y fabricación de pesos para control de peso de líneas de embalaje. (FDF-CESMEC).

Evaluación en terreno de bandejas y pesos.(FDF,Comité Técnico ASOCEXPORT,Personal empresas David del Curto y DOLE-Chile).

- Análisis de datos y evaluación resultados de terreno.(FDF).
- Ajustes a dimensiones de alvéolos y rediseño de bandejas (FDF-PROLINEA).

Las actividades ejecutadas y programadas para el período fueron coincidentes , salvo que debido al adelanto de la temporada de carozos y por ende su finalización quince días antes de lo normal no permitió evaluar el rediseño de bandejas.

5. Problemas enfrentados.

Debido a la baja de producción por una parte y a un adelanto de la temporada por otra , no se logró implementar las sugerencias recibidas por el Comité Técnico de ASOCEXPORT . Adicionalmente la empresa PROLINEA cerró por vacaciones las dos últimas semanas de febrero por lo que no logramos avanzar en la parte teórica de las soluciones . Este hecho hará que estudiemos una posible extensión del cierre del proyecto , ya que una evaluación de terreno con las soluciones finales sería ideal , de lo contrario nos deberíamos quedar sólo con una simulación computacional.

6. Calendario de ejecución.

- Diciembre de 1995 a Marzo de 1996, muestreo y mediciones de frutos.
- Abril de 1996 a Agosto de 1996, procesamiento de datos y confección de planos de bandejas a proponer.
- Agosto de 1996 a Noviembre de 1997, se construyeron los patrones de bandeja en acrílico junto a los pesos calibradores de líneas de embalaje. Estos elementos fueron probados en tres centrales frutícolas entre los meses de Diciembre a Febrero del presente año. Junto a esto se hizo el análisis de los datos obtenidos en terreno., ajustando las dimensiones de alvéolos y rediseñando las bandejas para finalmente realizar una simulación por computador llegando a las conclusiones que se presentan en este Informe Final.

En el cuadro 11 se presenta el resumen de costos totales y anuales del proyecto.

Cuadro 11: Costos Totales y anuales del proyecto (miles de \$)

Item/Actividad	Año 1	Año 2	Total
	Monto	Monto	
Personal	6.500	4.500	11.000
Instrumental	120	60	180
Servicios computacionales	2.350	1.200	3.550
Patrones certificados	1.200	0	1.200
Transporte/viaticos	950	300	1.250
Materiales oficina/terreno	350	140	490
Secretaria	600	600	1.200
Administración	360	360	720
Imprevistos	600	360	960
TOTAL	13.030	7.520	20.550

7. Difusión.

No se realizaron actividades de difusión. Sólo reuniones ampliadas del Comité de Carozos de la ASOCEXPORT (30 personas). “

8. Conclusiones y recomendaciones.

Los principales parámetros que inciden en la confección de bandejas (alvéolos) son la excentricidad y la forma de los frutos.

No existen diferencias significativas para estos parámetros entre temporadas para cada variedad de las especies estudiadas.

El diámetro es el mejor estimador del peso del fruto.

No existen diferencias significativas entre temporadas para el peso medio entre frutos con el mismo diámetro.

El principio de “trabalidad” exigido como requisito a las bandejas se cumple, salvo que por razones comerciales habría que incluir algún calibre que no trabe perfectamente.

La solución teórica final propuesta corresponde a una bandeja de dimensiones 470 mm de largo x 285 mm de ancho y con los calibres y dimensiones alveolares que se muestran en las tablas finales.

En el Anexo 2 se presentan las salidas computacionales del programa de simulación utilizado.

El Comité de Carozos de la Asociación de Exportadores de Chile, analizó esta propuesta y propuso a FDF confeccionar nuevos prototipos y evaluarlos en 1998 conjuntamente con los fabricantes de bandejas a modo de tomar una decisión final con datos de terreno.

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

CIRUELAS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
BLACK AMBAR	36	78	198	7128
LARRY ANNE	36	78	212	7632
AUTMN GIANT	36	78	228	8208
PROMEDIO	36	78	213	7656
BLACK AMBAR	42	73	166	6959
NUBIANA	42	73	168	7056
FRIAR	42	73	166	6972
LARODA	42	73	174	7308
ANGELENO	42	73	168	7035
LARRY ANNE	42	73	181	7602
AUTMN GIANT	42	73	194	8148
ROYSUM	42	73	190	7980
PROMEDIO	42	73	176	7383
BLACK AMDAR	48	69	147	7032
NUBIANA	48	69	150	7200
FRIAR	48	69	150	7176
LARODA	48	69	157	7536
ANGELENO	48	69	152	7282
LARRY ANNE	48	69	160	7680
AUTMN GIANT	48	69	171	8208
ROYSUM	48	69	171	8208
PROMEDIO	48	69	157	7540
BLACK AMBAR	50	67,5	138	6875
SANTA ROSA	50	67,5	152	7600
NUBIANA	50	67,5	136	6800
EL DORADO	50	67,5	148	7400
FRIAR	50	67,5	140	6975
LARODA	50	67,5	148	7400
LINDA ROSA	50	67,5	152	7600
ANGELENO	50	67,5	143	7125
SWEET HEART	50	67,5	146	7300
ROSE MARY	50	67,5	165	8250
LARRY ANNE	50	67,5	151	7525
AUTMN GIANT	50	67,5	161	8050
ROYSUM	50	67,5	155	7750
PROMEDIO	50	67,5	149	7435

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL.

CIRUELAS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
BLACK AMBAR	52	66	129	6682
SANTA ROSA	52	66	143	7436
NUBIANA	52	66	127	6604
EL DORADO	52	66	137	7124
FRIAR	52	66	131	6786
LARODA	52	66	139	7228
LINDA ROSA	52	66	145	7540
ANGELENO	52	66	134	6952
SWEET HEART	52	66	137	7124
ROSE MARY	52	66	154	8008
LARRY ANNE	52	66	141	7306
AUTMÑ GIANT	52	66	150	7800
ROYSUM	52	66	145	7540
PROMEDIO	52	66	139	7241
BLACK AMBAR	56	64	117	6552
SANTA ROSA	56	64	130	7280
NUBIANA	56	64	116	6496
EL DORADO	56	64	124	6944
FRIAR	56	64	119	6664
LARODA	56	64	127	7112
LINDA ROSA	56	64	134	7504
ANGELENO	56	64	122	6843
SWEET HEART	56	64	125	7000
ROSE MARY	56	64	141	7896
LARRY ANNE	56	64	128	7179
AUTMÑ GIANT	56	64	137	7672
ROYSUM	56	64	133	7448
PROMEDIO	56	64	127	7122

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

CIRUELAS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
BLACK AMBAR	60	62	104	6210
BLACK BEAUT	60	62	110	6576
RED BEAUT	60	62	110	6606
SANTA ROSA	60	62	116	6960
NUBIANA	60	62	102	6120
EL DORADO	60	62	109	6540
FRIAR	60	62	106	6336
LARODA	60	62	114	6840
LINDA ROSA	60	62	120	7200
ANGELENO	60	62	109	6516
SWEET HEART	60	62	111	6660
ROSE MARY	60	62	126	7560
LARRY ANNE	60	62	114	6816
AUTMN GIANT	60	62	122	7320
ROYSUM	60	62	118	7080
PROMEDIO	60	62	113	6756
BLACK AMBAR	66	59,5	92	6052
BLACK BEAUT	66	59,5	99	6534
RED BEAUT	66	59,5	98	6448
SANTA ROSA	66	59,5	103	6798
NUBIANA	66	59,5	91	6006
EL DORADO	66	59,5	96	6336
FRIAR	66	59,5	93	6151
LARODA	66	59,5	101	6666
LINDA ROSA	66	59,5	105	6930
ANGELENO	66	59,5	96	6336
SWEET HEART	66	59,5	98	6468
ROSE MARY	66	59,5	110	7260
LARRY ANNE	66	59,5	100	6613
AUTMN GIANT	66	59,5	108	7128
ROYSUM	66	59,5	105	6930
PROMEDIO	66	59,5	100	6577

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

CIRUELAS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
BLACK AMBAR	72	57	83	5940
BLACK BEAUT	72	57	90	6480
RED BEAUT	72	57	89	6372
SANTA ROSA	72	57	94	6768
NUBIANA	72	57	83	5976
EL DORADO	72	57	86	6192
FRIAR	72	57	84	6048
LARODA	72	57	91	6552
LINDA ROSA	72	57	94	6768
ANGELENO	72	57	87	6228
SWEET HEART	72	57	89	6408
ROSE MARY	72	57	98	7056
LARRY ANNE	72	57	90	6494
AUTMN GIANT	72	57	97	6984
ROYSUM	72	57	95	6840
PROMEDIO	72	57	90	6474
BLACK AMBAR	78	55	74	5772
BLACK BEAUT	78	55	81	6334
RED BEAUT	78	55	80	6201
SANTA ROSA	78	55	84	6552
NUBIANA	78	55	75	5811
EL DORADO	78	55	78	6084
FRIAR	78	55	76	5889
LARODA	78	55	82	6396
LINDA ROSA	78	55	84	6552
ANGELENO	78	55	77	6022
SWEET HEART	78	55	80	6240
ROSE MARY	78	55	90	7020
LARRY ANNE	78	55	81	6318
AUTMN GIANT	78	55	88	6864
ROYSUM	78	55	85	6630
PROMEDIO	78	55	81	6312

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

CIRUELAS

VARIEDAD	CALBRE	Diametro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
BLACK AMBAR	84	53	67	5586
BLACK BEAUT	84	53	72	6048
RED BEAUT	84	53	71	5981
SANTA ROSA	84	53	76	6384
NUBIANA	84	53	67	5586
EL DORADO	84	53	69	5771
FRIAR	84	53	68	5712
LARODA	84	53	74	6216
LINDA ROSA	84	53	76	6384
ANGELENO	84	53	69	5796
SWEET HEART	84	53	71	5964
ROSE MARY	84	53	80	6720
LARRY ANNE	84	53	72	6048
AUTMN GIANT	84	53	78	6552
ROYSUM	84	53	77	6468
PROMEDIO	84	53	72	6081
BLACK AMBAR	90	51	59	5328
BLACK BEAUT	90	51	64	5778
RED BEAUT	90	51	64	5733
SANTA ROSA	90	51	68	6120
NUBIANA	90	51	59	5283
EL DORADO	90	51	61	5508
FRIAR	90	51	61	5490
LARODA	90	51	66	5940
LINDA ROSA	90	51	67	6030
ANGELENO	90	51	61	5508
SWEET HEART	90	51	64	5760
ROSE MARY	90	51	71	6390
LARRY ANNE	90	51	64	5778
AUTMN GIANT	90	51	70	6300
ROYSUM	90	51	68	6120
PROMEDIO	90	51	64	5804

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

CIRUELAS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
BLACK AMBAR	100	49	53	5250
BLACK BEAUT	100	49	58	5750
RED BEAUT	100	49	57	5700
SANTA ROSA	100	49	61	6100
NUBIANA	100	49	52	5170
EL DORADO	100	49	55	5470
FRIAR	100	49	55	5520
LARODA	100	49	58	5800
LINDA ROSA	100	49	59	5900
ANGELENO	100	49	55	5450
SWEET HEART	100	49	57	5700
ROSE MARY	100	49	63	6300
LARRY ANNE	100	49	54	5400
AUTMN GIANT	100	49	63	6300
ROYSUM	100	49	61	6100
PROMEDIO	100	49	57	5727

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
FIREBRITE	32	82	249	7968
SUMMER DIAMOND	32	82	279	8928
SUN GRAND	32	82	272	8704
JULY RED	32	82	272	8704
NOVA B	32	82	266	8512
RED GRAND	32	82	262	8384
SUMMER GRAND	32	82	272	8704
FLAVOR TOP	32	82	266	8512
ROYAL GRAND	32	82	265	8480
FANTASIA	32	82	267	8544
AFA	32	82	272	8704
L-316	32	82	280	8960
FLAMEKIST	32	82	270	8640
SEPTEMBER RED	32	82	265	8480
AUGUST RED	32	82	267	8544
FAIRLANE	32	82	272	8704
PROMEDIO	32	82	269	8592
EARLY SUNGRAND	36	78	224	8064
RED DIAMOND	36	78	222	7992
FIREBRITE	36	78	217	7812
SUMMER DIAMOND	36	78	227	8172
SUN GRAND	36	78	228	8208
JULY RED	36	78	229	8244
NOVA B	36	78	221	7956
RED GRAND	36	78	225	8100
SUMMER GRAND	36	78	223	8028
FLAVOR TOP	36	78	229	8244
ROYAL GRAND	36	78	228	8208
FANTASIA	36	78	227	8172
AFA	36	78	225	8100
L-316	36	78	229	8244
REGAL GRAND	36	78	228	8208
FLAMEKIST	36	78	229	8244
SEPTEMBER RED	36	78	223	8028
AUGUST RED	36	78	226	8136
FAIRLANE	36	78	229	8244
PROMEDIO	36	78	227	8158

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
EARLY SUNGRAND	42	73	193	8106
RED DIAMOND	42	73	190	7980
MAY GRAND	42	73	184	7728
FIREBRITE	42	73	186	7812
MAY DIAMOND	42	73	198	8316
SUMMER DIAMOND	42	73	191	8022
SUN GRAND	42	73	193	8106
JULY RED	42	73	190	7980
NOVA B	42	73	189	7938
RED GRAND	42	73	192	8064
SUMMER GRAND	42	73	191	8022
FLAVOR TOP	42	73	193	8106
ROYAL GRAND	42	73	191	8022
FANTASIA	42	73	190	7980
AFA	42	73	189	7938
L-316	42	73	193	8106
REGAL GRAND	42	73	190	7980
FLAMEKIST	42	73	192	8064
SEPTEMBER RED	42	73	190	7980
AUGUST RED	42	73	189	7938
FAIRLANE	42	73	191	8022
PROMEDIO	42	73	191	8010

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (teórico)	Peso Caja (teórico)
EARLY SUNGRAND	48	69	172	8256
RED DIAMOND	48	69	167	8016
MAY GRAND	48	69	161	7728
FIREBRITE	48	69	167	8016
MAY DIAMOND	48	69	166	7968
SUMMER DIAMOND	48	69	168	8064
SUN GRAND	48	69	170	8160
JULY RED	48	69	167	8016
NOVA B	48	69	168	8064
RED GRAND	48	69	171	8208
SUMMER GRAND	48	69	167	8016
FLAVOR TOP	48	69	171	8208
ROYAL GRAND	48	69	168	8064
FANTASIA	48	69	169	8112
AFA	48	69	167	8016
L-316	48	69	171	8208
REGAL GRAND	48	69	167	8016
FLAMEKIST	48	69	170	8160
SEPTEMBER RED	48	69	166	7968
AUGUST RED	48	69	167	8016
FAIRLANE	48	69	169	8112
PROMEDIO	48	69	168	8066

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL.

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
ARMKING	50	67,5	153	7650
EARLY SUNGRAND	50	67,5	162	8100
RED DIAMOND	50	67,5	157	7850
MAY GRAND	50	67,5	153	7650
FIREBRITE	50	67,5	156	7800
MAY DIAMOND	50	67,5	156	7800
SUMMER DIAMOND	50	67,5	158	7900
SUN GRAND	50	67,5	160	8000
JULY RED	50	67,5	157	7850
NOVA B	50	67,5	159	7950
RED GRAND	50	67,5	160	8000
SUMMER GRAND	50	67,5	157	7850
FLAVOR TOP	50	67,5	161	8050
ROYAL GRAND	50	67,5	157	7850
FANTASIA	50	67,5	158	7900
AFA	50	67,5	156	7800
L-316	50	67,5	160	8000
REGAL GRAND	50	67,5	159	7950
FLAMEKIST	50	67,5	159	7950
SEPTEMBER RED	50	67,5	156	7800
AUGUST RED	50	67,5	156	7800
FAIRLANE	50	67,5	159	7950
PROMEDIO	50	67,5	158	7884

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
ARMKING	52	66	143	7436
EARLY SUNGRAND	52	66	151	7852
RED DIAMOND	52	66	146	7592
MAY GRAND	52	66	144	7488
FIREBRITE	52	66	147	7644
MAY DIAMOND	52	66	146	7592
SUMMER DIAMOND	52	66	148	7696
SUN GRAND	52	66	150	7800
JULY RED	52	66	147	7644
NOVA B	52	66	149	7748
RED GRAND	52	66	151	7852
SUMMER GRAND	52	66	147	7644
FLAVOR TOP	52	66	150	7800
ROYAL GRAND	52	66	148	7696
FANTASIA	52	66	149	7748
AFA	52	66	146	7592
L-316	52	66	151	7852
REGAL GRAND	52	66	147	7644
FLAMEKIST	52	66	149	7748
SEPTEMBER RED	52	66	146	7592
AUGUST RED	52	66	146	7592
FAIRLANE	52	66	148	7696
PROMEDIO	52	66	148	7679

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
ARMKING	56	64	131	7336
EARLY SUNGRAND	56	64	139	7784
RED DIAMOND	56	64	134	7504
MAY GRAND	56	64	132	7392
FIREBRITE	56	64	135	7560
MAY DIAMOND	56	64	133	7448
SUMMER DIAMOND	56	64	135	7560
SUN GRAND	56	64	137	7672
JULY RED	56	64	135	7560
NOVA B	56	64	136	7616
RED GRAND	56	64	139	7784
SUMMER GRAND	56	64	134	7504
FLAVOR TOP	56	64	138	7728
ROYAL GRAND	56	64	135	7560
FANTASIA	56	64	137	7672
AFA	56	64	134	7504
L-316	56	64	138	7728
REGAL GRAND	56	64	135	7560
FLAMEKIST	56	64	136	7616
SEPTEMBER RED	56	64	133	7448
AUGUST RED	56	64	133	7448
FAIRLANE	56	64	136	7616
PROMEDIO	56	64	135	7573

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
ARMKING	60	62	116	6960
EARLY SUNGRAND	60	62	124	7440
RED DIAMOND	60	62	119	7140
MAY GRAND	60	62	117	7020
FIREBRITE	60	62	120	7200
MAY DIAMOND	60	62	119	7140
SUMMER DIAMOND	60	62	121	7260
SUN GRAND	60	62	122	7320
JULY RED	60	62	121	7260
NOVA B	60	62	121	7260
RED GRAND	60	62	124	7440
SUMMER GRAND	60	62	120	7200
FLAVOR TOP	60	62	123	7380
ROYAL GRAND	60	62	122	7320
FANTASIA	60	62	122	7320
AFA	60	62	119	7140
L-316	60	62	123	7380
REGAL GRAND	60	62	121	7260
FLAMEKIST	60	62	121	7260
SEPTEMBER RED	60	62	119	7140
AUGUST RED	60	62	118	7080
FAIRLANE	60	62	122	7320
PROMEDIO	60	62	121	7238

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alveolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
ARMKING	66	59,5	102	6732
EARLY SUNGRAND	66	59,5	110	7260
RED DIAMOND	66	59,5	107	7062
MAY GRAND	66	59,5	104	6864
FIREBRITE	66	59,5	108	7128
MAY DIAMOND	66	59,5	105	6930
SUMMER DIAMOND	66	59,5	107	7062
SUN GRAND	66	59,5	108	7128
JULY RED	66	59,5	108	7128
NOVA B	66	59,5	106	6996
RED GRAND	66	59,5	112	7392
SUMMER GRAND	66	59,5	107	7062
FLAVOR TOP	66	59,5	110	7260
ROYAL GRAND	66	59,5	110	7260
FANTASIA	66	59,5	109	7194
AFA	66	59,5	107	7062
L-316	66	59,5	108	7128
REGAL GRAND	66	59,5	108	7128
FLAMEKIST	66	59,5	108	7128
SEPTEMBER RED	66	59,5	105	6930
AUGUST RED	66	59,5	104	6864
FAIRLANE	66	59,5	109	7194
PROMEDIO	66	59,5	107	7086

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

NECTARINES

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
ARMKING	72	57	93	6696
EARLY SUNGRAND	72	57	99	7128
RED DIAMOND	72	57	98	7056
MAY GRAND	72	57	94	6768
FIREBRITE	72	57	99	7128
MAY DIAMOND	72	57	95	6840
SUMMER DIAMOND	72	57	99	7128
SUN GRAND	72	57	98	7056
JULY RED	72	57	98	7056
NOVA B	72	57	98	7056
RED GRAND	72	57	104	7488
SUMMER GRAND	72	57	98	7056
FLAVOR TOP	72	57	100	7200
ROYAL GRAND	72	57	104	7488
FANTASIA	72	57	100	7200
AFA	72	57	98	7056
L-316	72	57	100	7200
REGAL GRAND	72	57	100	7200
FLAMEKIST	72	57	100	7200
SEPTEMBER RED	72	57	96	6912
AUGUST RED	72	57	95	6840
FAIRLANE	72	57	100	7200
PROMEDIO	72	57	98	7089
ARMKING	78	55	85	6630
EARLY SUNGRAND	78	55	89	6942
RED DIAMOND	78	55	91	7098
MAY GRAND	78	55	86	6708
FIREBRITE	78	55	91	7098
MAY DIAMOND	78	55	85	6630
SUMMER DIAMOND	78	55	91	7098
SUN GRAND	78	55	86	6708
JULY RED	78	55	87	6786
SUMMER GRAND	78	55	89	6942
FLAVOR TOP	78	55	92	7176
FANTASIA	78	55	89	6942
FAIRLANE	78	55	93	7254
PROMEDIO	78	55	89	6924

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

DURAZNOS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
MERRIL GEMFREE	32	82	253	8096
FLAVORCREST	32	82	255	8160
ELEGANT LADY	32	82	247	7904
FLAME CREST	32	82	256	8192
ANGELUS	32	82	262	8384
CAL RED	32	82	249	7968
O'HENRY	32	82	248	7936
SUMMERSET	32	82	259	8288
SEPTEMBER LADY	32	82	255	8160
PROMEDIO	32	82	254	8121
FLORDAKING	36	78	210	7560
MERRIL GEMFREE	36	78	209	7524
RED TOP	36	78	203	7308
FLAVORCREST	36	78	213	7668
ELEGANT LADY	36	78	209	7524
FLAME CREST	36	78	213	7668
ANGELUS	36	78	220	7920
CAL RED	36	78	209	7524
O'HENRY	36	78	210	7560
SUMMERSET	36	78	216	7776
SEPTEMBER LADY	36	78	212	7632
PROMEDIO	36	78	211	7606
SPRING CREST	42	73	166	6972
FLORDAKING	42	73	170	7140
MAY CREST	42	73	173	7266
SPRING LADY	42	73	167	7014
LINDO	42	73	170	7140
MERRIL GEMFREE	42	73	175	7350
RED TOP	42	73	173	7266
FLAVORCREST	42	73	177	7434
ELEGANT LADY	42	73	174	7308
FLAME CREST	42	73	179	7518
ANGELUS	42	73	184	7728
CAL RED	42	73	174	7308
O'HENRY	42	73	176	7392
SUMMERSET	42	73	177	7434
SEPTEMBER LADY	42	73	173	7266
PROMEDIO	42	73	174	7302

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

DURAZNOS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
SPRING CREST	48	69	150	7200
FLORDAKING	48	69	153	7344
MAY CREST	48	69	154	7392
SPRING LADY	48	69	150	7200
LINDO	48	69	153	7344
MERRIL GEMFREE	48	69	154	7392
RED TOP	48	69	152	7296
FLAVOP.CREST	48	69	155	7440
ELEGANT LADY	48	69	153	7344
FLAME CREST	48	69	158	7584
ANGELUS	48	69	163	7824
CAL RED	48	69	153	7344
O'HENRY	48	69	155	7440
SUMMERSET	48	69	156	7488
SEPTEMBER LADY	48	69	152	7296
PROMEDIO	48	69	154	7395
SPRING CREST	50	67,5	141	7050
FLORDAKING	50	67,5	143	7150
MAY CREST	50	67,5	143	7150
SPRING LADY	50	67,5	140	7000
LINDO	50	67,5	144	7200
MERRIL GEMFREE	50	67,5	145	7250
RED TOP	50	67,5	143	7150
FLAVORCREST	50	67,5	146	7300
ELEGANT LADY	50	67,5	143	7150
FLAME CREST	50	67,5	148	7400
ANGELUS	50	67,5	154	7700
CAL RED	50	67,5	144	7200
O'HENRY	50	67,5	145	7250
SUMMERSET	50	67,5	146	7300
SEPTEMBER LADY	50	67,5	142	7100
PROMEDIO	50	67,5	144	7223

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

DURAZNOS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
SPRING CREST	52	66	133	6916
FLORDAKING	52	66	134	6968
MAY CREST	52	66	133	6916
SPRING LADY	52	66	131	6812
LINDO	52	66	135	7020
MERRIL GEMFREE	52	66	136	7072
RED TOP	52	66	135	7020
FLAVORCREST	52	66	137	7124
ELEGANT LADY	52	66	134	6968
FLAME CREST	52	66	139	7228
ANGELUS	52	66	145	7540
CAL RED	52	66	135	7020
O'HENRY	52	66	136	7072
SUMMERSET	52	66	139	7228
SEPTEMBER LADY	52	66	135	7020
PROMEDIO	52	66	136	7062
SPRING CREST	56	64	122	6832
FLORDAKING	56	64	122	6832
MAY CREST	56	64	121	6776
SPRING LADY	56	64	120	6720
LINDO	56	64	124	6944
MERRIL GEMFREE	56	64	124	6944
RED TOP	56	64	124	6944
FLAVORCREST	56	64	125	7000
ELEGANT LADY	56	64	123	6888
FLAME CREST	56	64	128	7168
ANGELUS	56	64	133	7448
CAL RED	56	64	124	6944
O'HENRY	56	64	124	6944
SUMMERSET	56	64	130	7280
SEPTEMBER LADY	56	64	127	7112
PROMEDIO	56	64	125	6985

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

DURAZNOS

VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
FLORDAKING	60	62	108	6480
MAY CREST	60	62	109	6540
SPRING LADY	60	62	107	6420
LINDO	60	62	111	6660
MERRIL GEMFREE	60	62	111	6660
RED TOP	60	62	112	6720
FLAVORCREST	60	62	113	6780
ELEGANT LADY	60	62	110	6600
FLAME CREST	60	62	114	6840
ANGELUS	60	62	120	7200
CAL RED	60	62	111	6660
O'HENRY	60	62	109	6540
SUMMERSET	60	62	125	7500
SEPTEMBER LADY	60	62	123	7380
PROMEDIO	60	62	113	6784
SPRING CREST	66	59,5	97	6402
FLORDAKING	66	59,5	97	6402
MAY CREST	66	59,5	98	6468
SPRING LADY	66	59,5	95	6270
LINDO	66	59,5	99	6534
MERRIL GEMFREE	66	59,5	99	6534
RED TOP	66	59,5	102	6732
FLAVORCREST	66	59,5	102	6732
ELEGANT LADY	66	59,5	99	6534
FLAME CREST	66	59,5	102	6732
ANGELUS	66	59,5	107	7062
CAL RED	66	59,5	100	6600
O'HENRY	66	59,5	96	6336
PROMEDIO	66	59,5	99	6564

RELACION CALIBRES - DIAMETROS DE ALVEOLOS - PESOS MEDIOS DE FRUTOS
PESO MEDIO CAJA - ALTURA CABEZAL

DURAZNOS

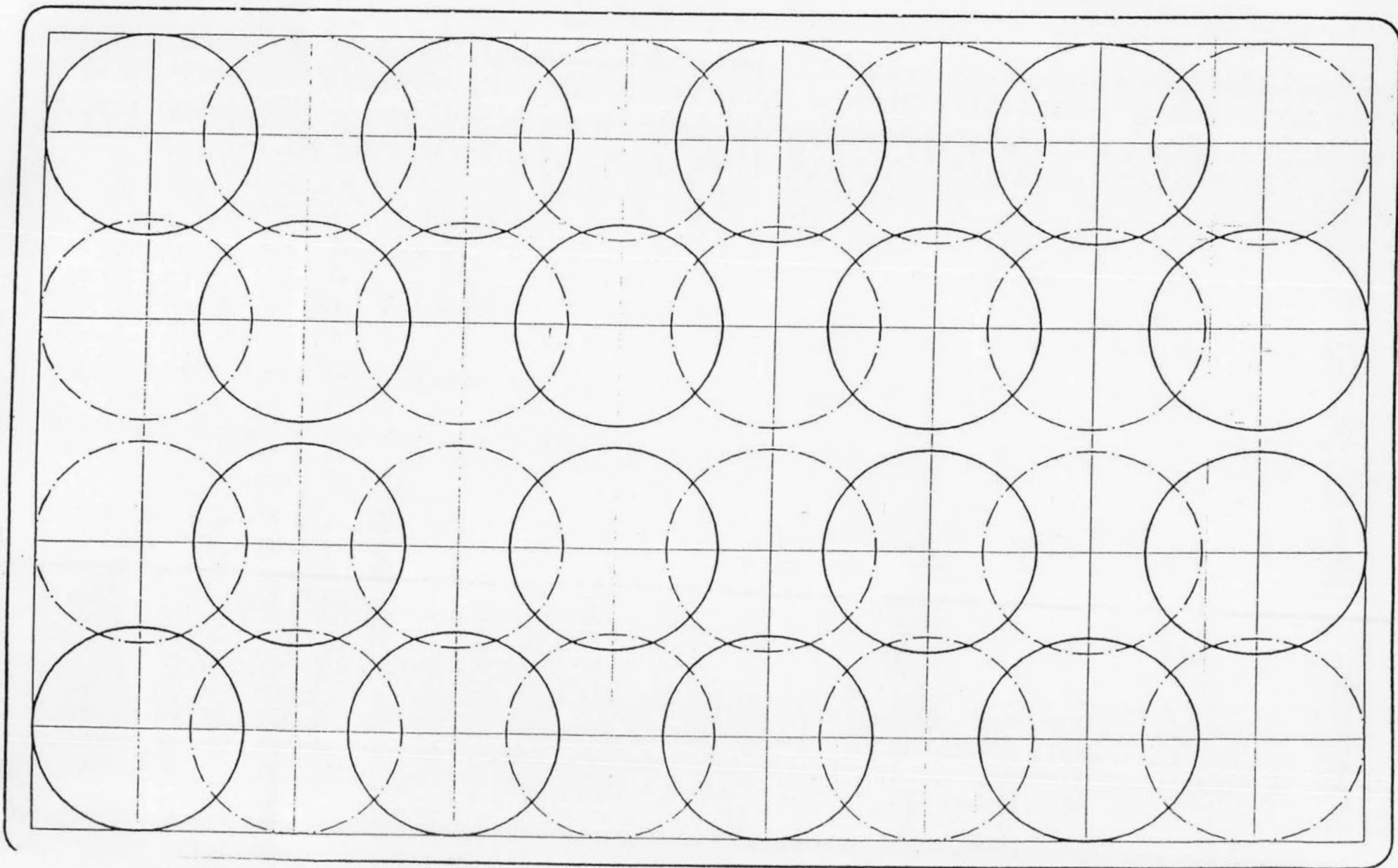
VARIEDAD	CALIBRE	Diámetro Alvéolo	Peso Fruto (Teórico)	Peso Caja (Teórico)
MAY CREST	72	57	90	6480
SPRING LADY	72	57	86	6192
LINDO	72	57	91	6552
MERRIL GEMFREE	72	57	91	6552
RED TOP	72	57	97	6984
FLAVORCREST	72	57	96	6912
ELEGANT LADY	72	57	94	6768
FLAME CREST	72	57	92	6624
ANGELUS	72	57	99	7128
CAL RED	72	57	95	6840
O'HENRY	72	57	88	6336
PROMEDIO	72	57	93	6670
SPRING CREST	78	55	79	6162
FLORDAKING	78	55	83	6474
MAY CREST	78	55	81	6318
SPRING LADY	78	55	77	6006
LINDO	78	55	83	6474
MERRIL GEMFREE	78	55	83	6435
FLAME CREST	78	55	77	6006
PROMEDIO	78	55	80	6268

ANEXOS

ANEXO 1 : PLANOS PARA LAS BANDEJAS DE CAJAS 30 X 50

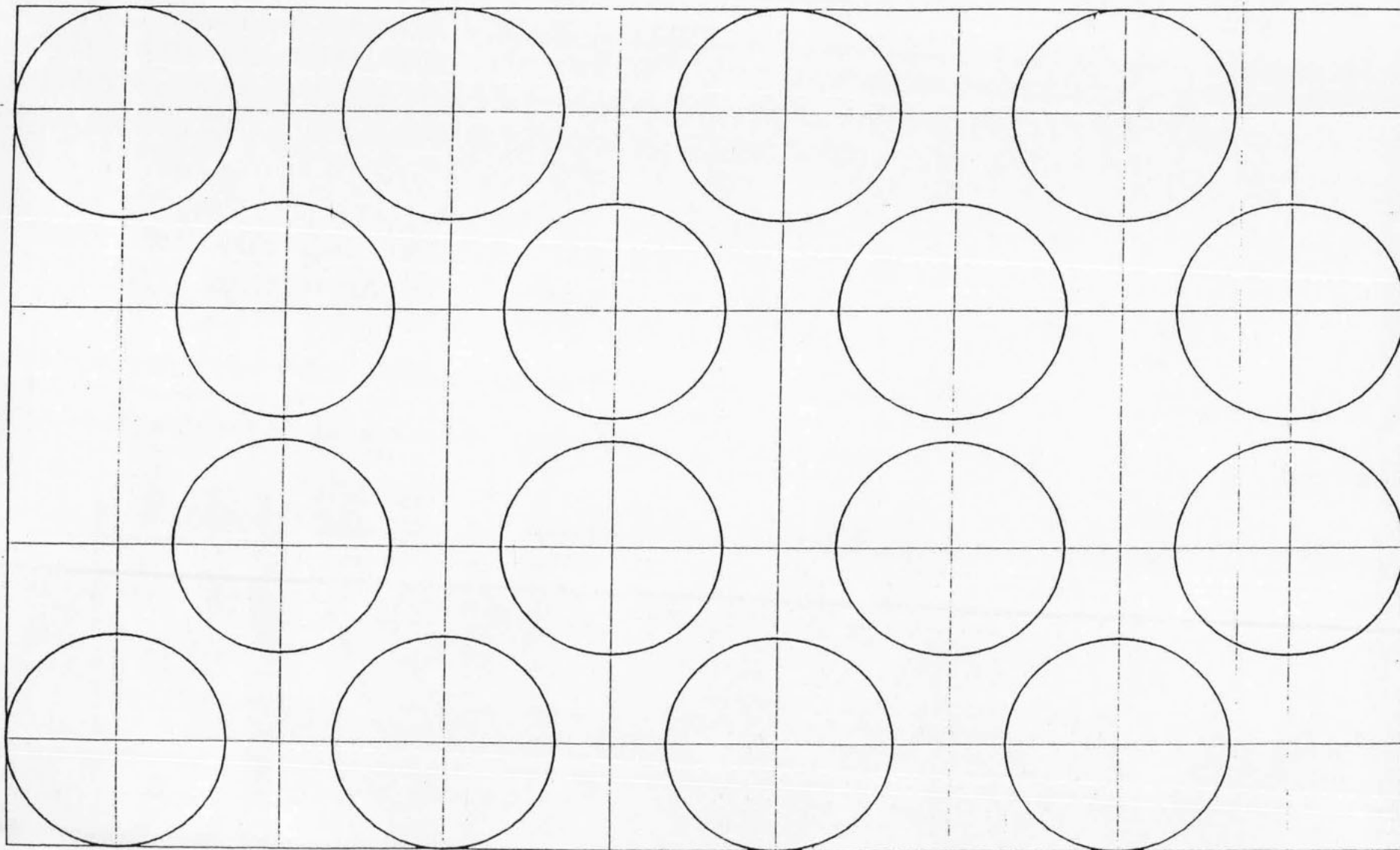
BANDEJA 16

TRABADAS



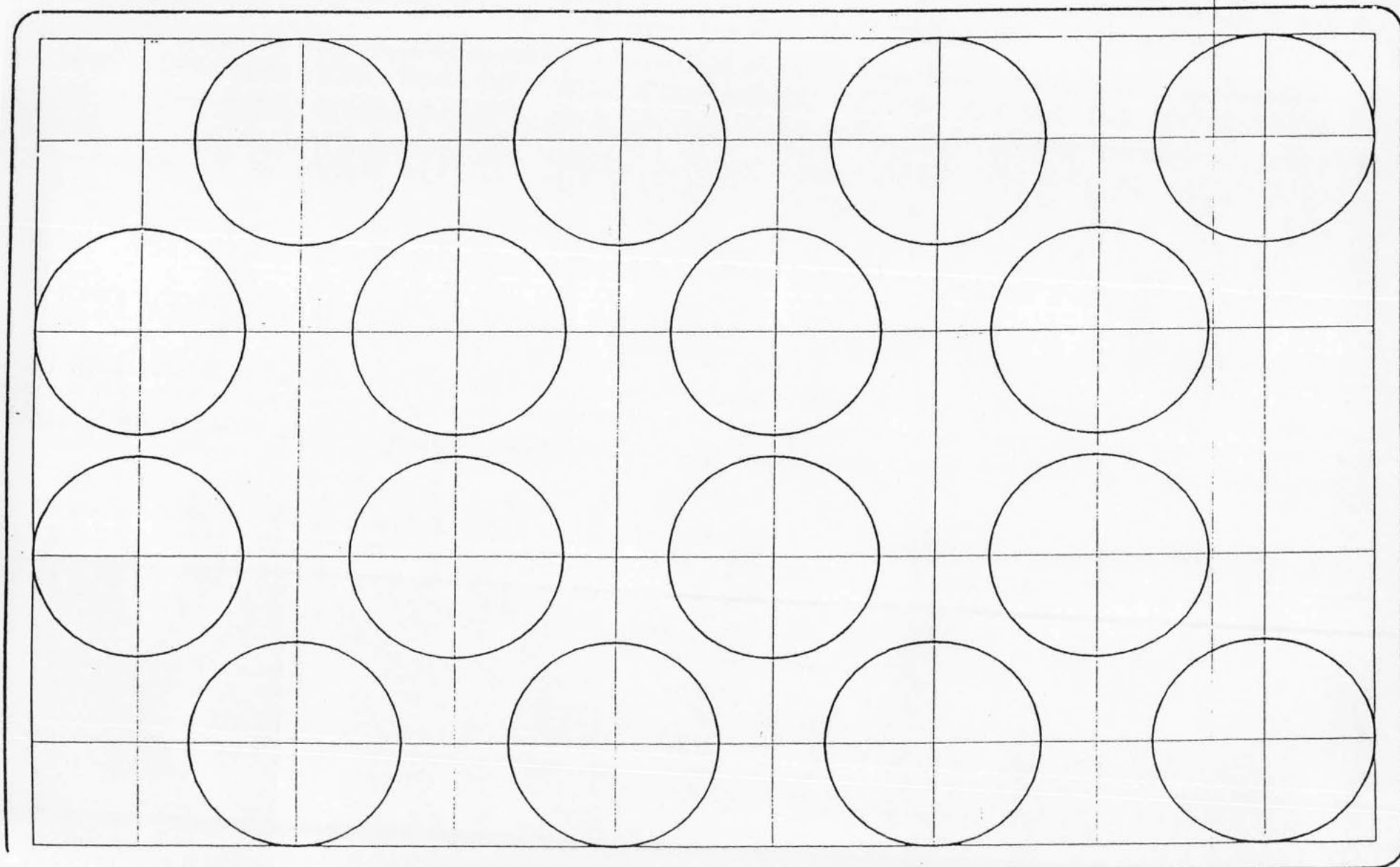
BANDEJA 16

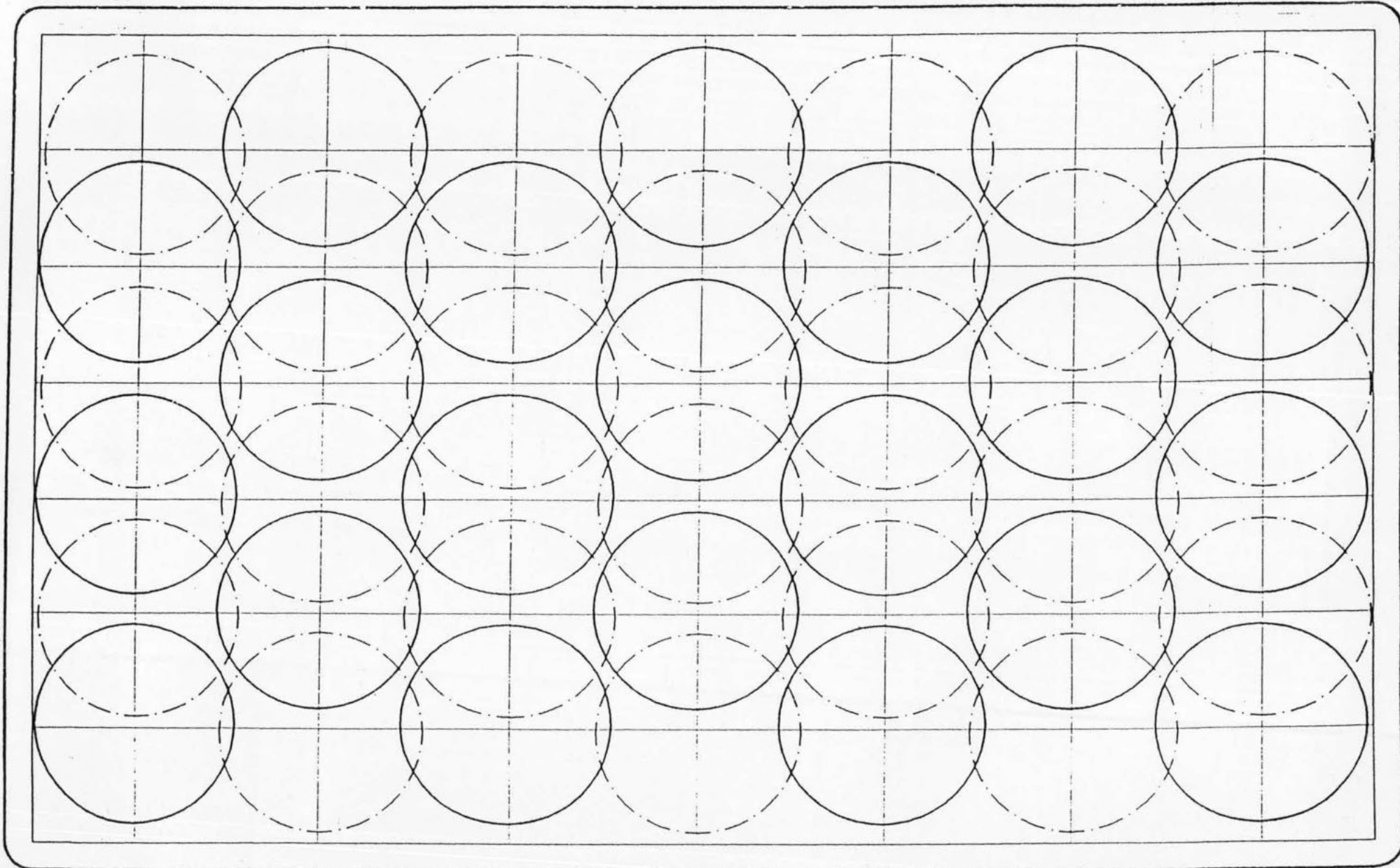
POSICION B-D



BANDEJA 16

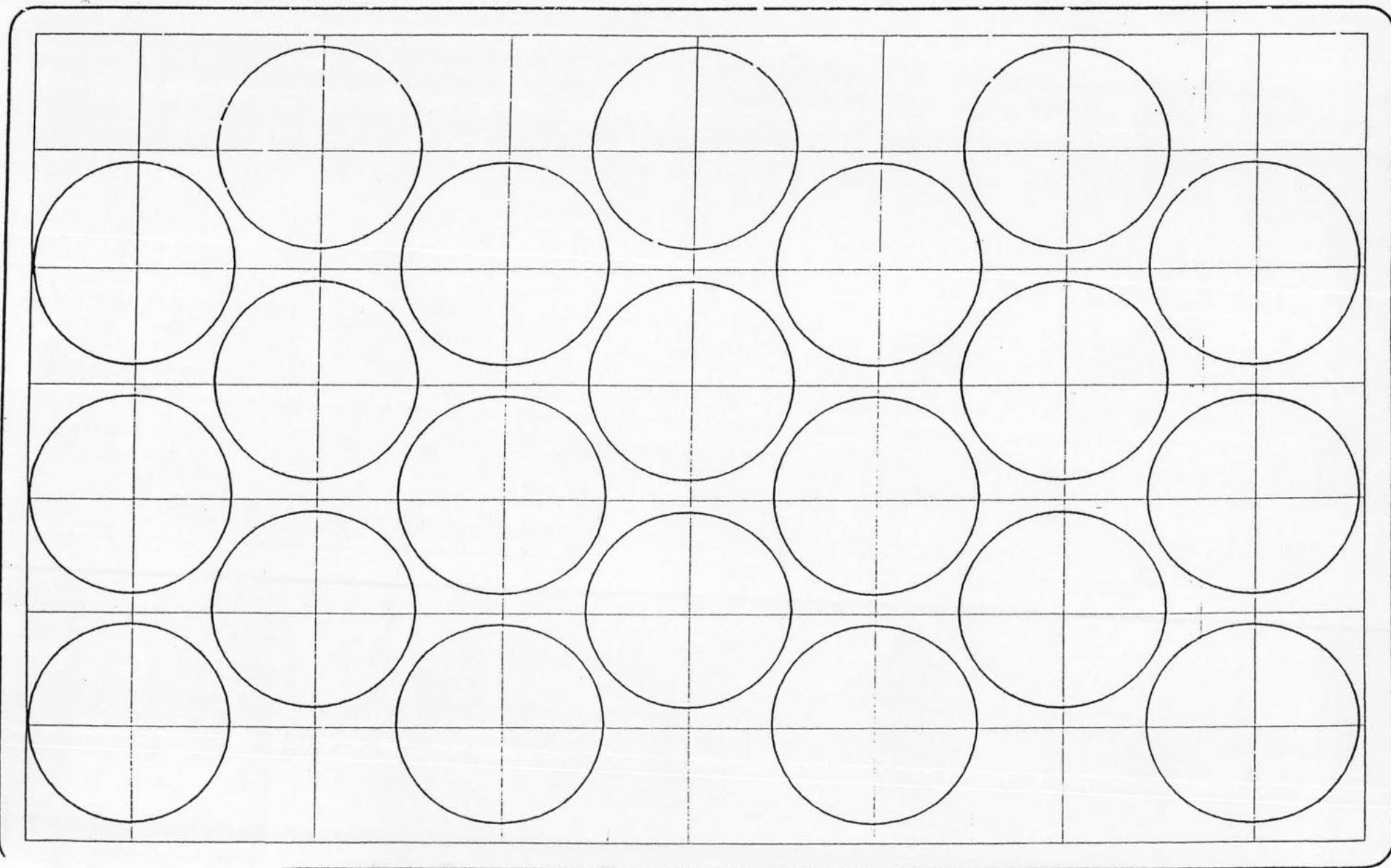
POSICION D-B





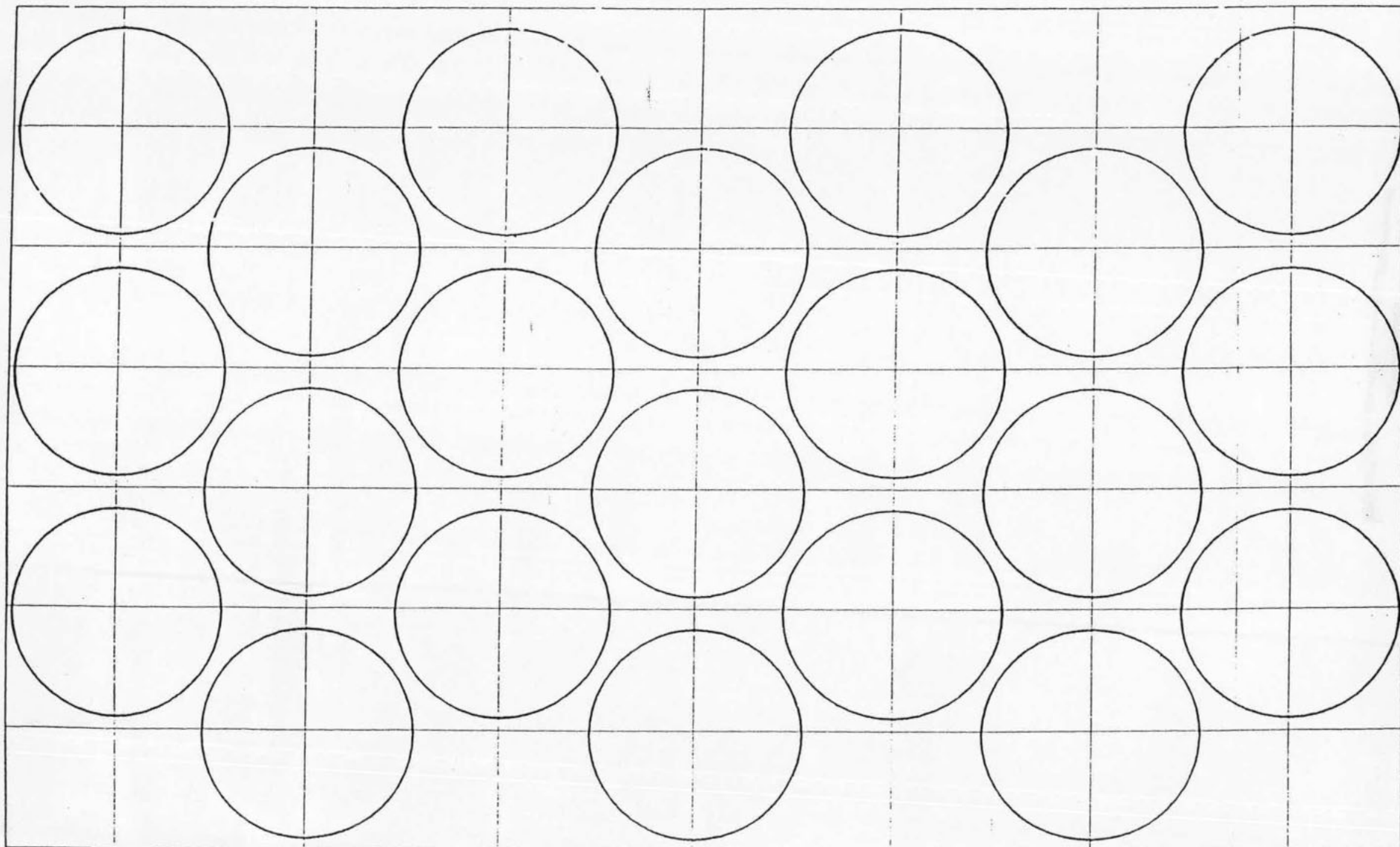
BANDEJA 21

POSICION B-D



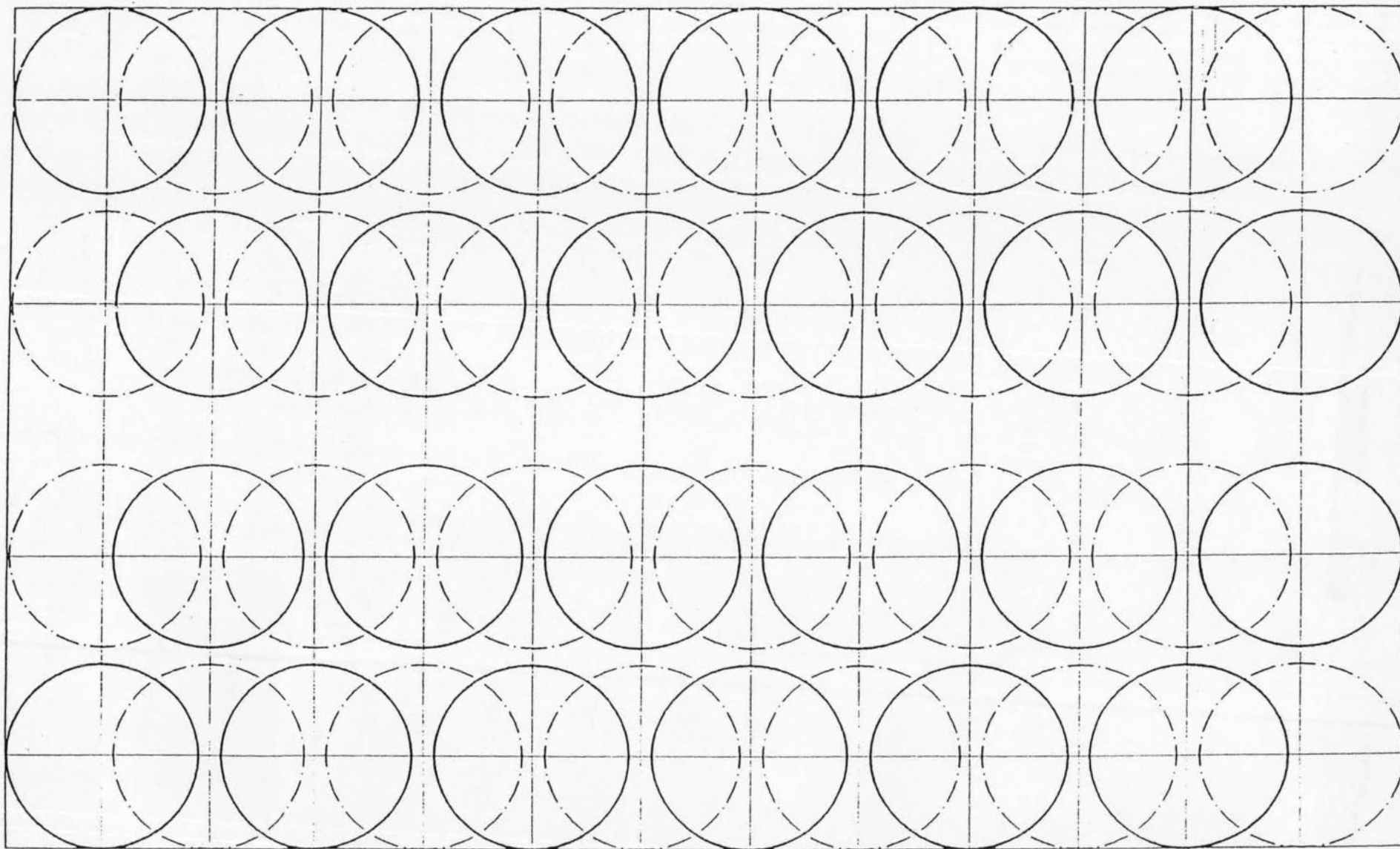
BANDEJA 21

POSICION D-B



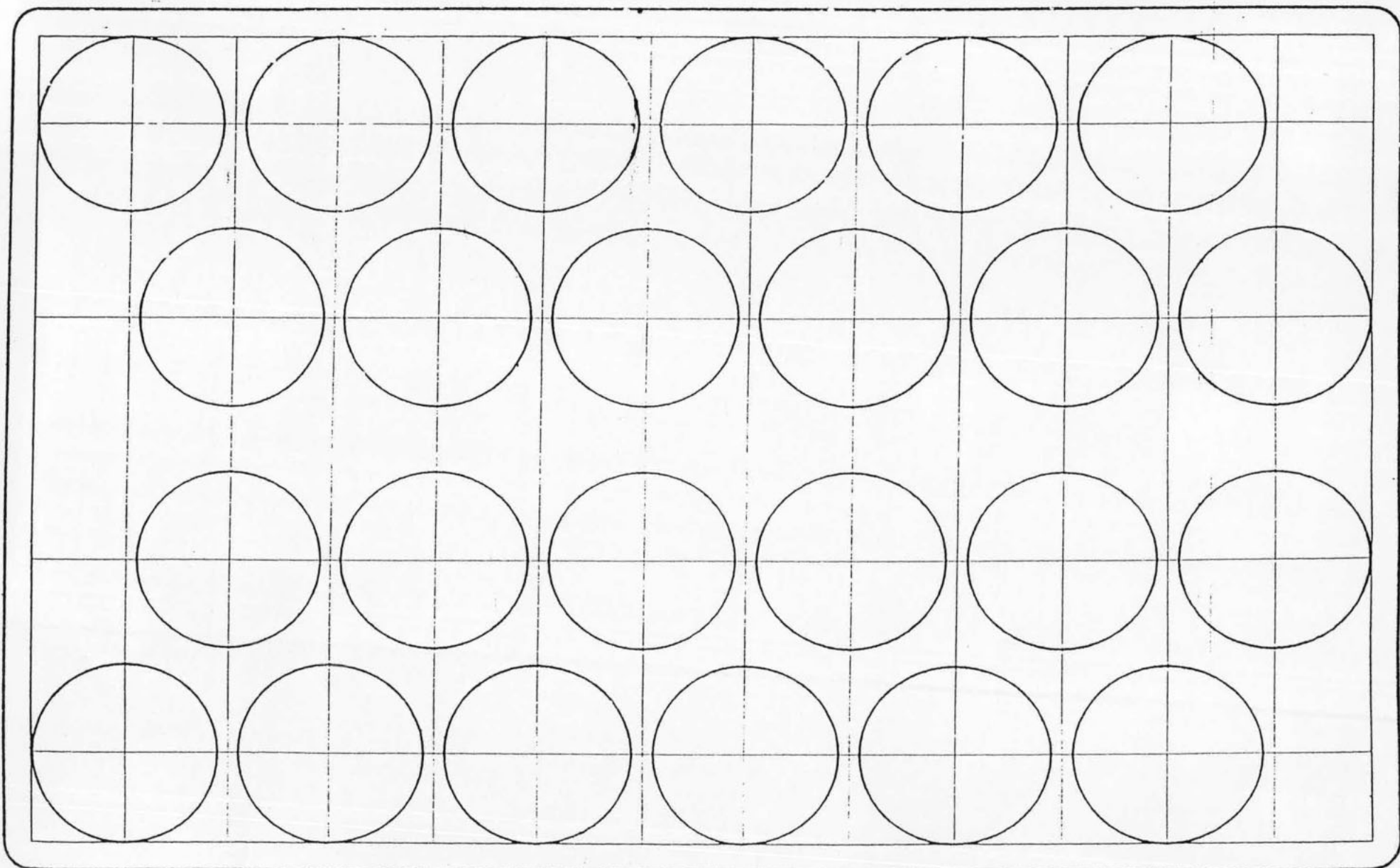
BANDEJA 24

TRABADAS



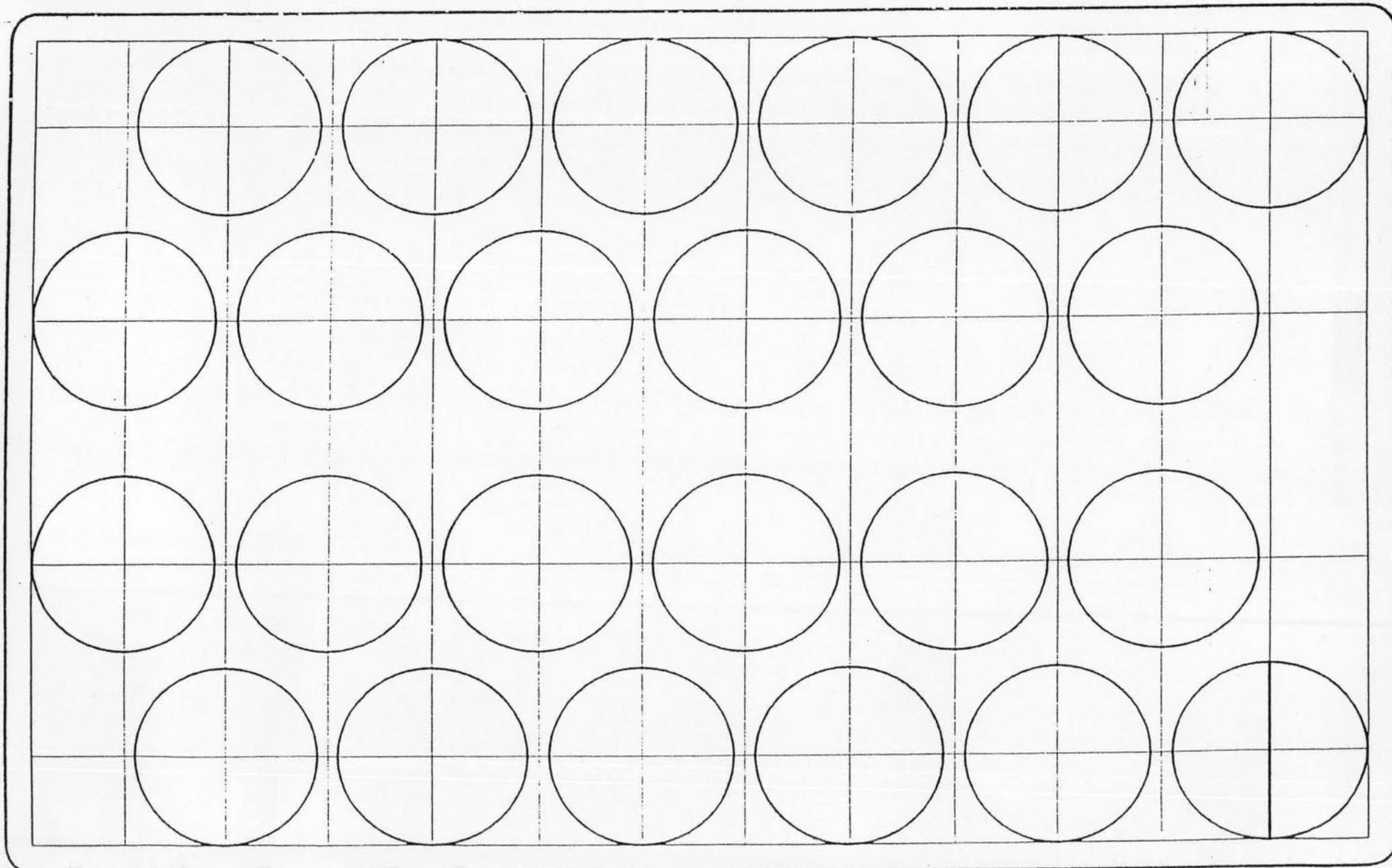
BANDEJA 24

POSICION B-D



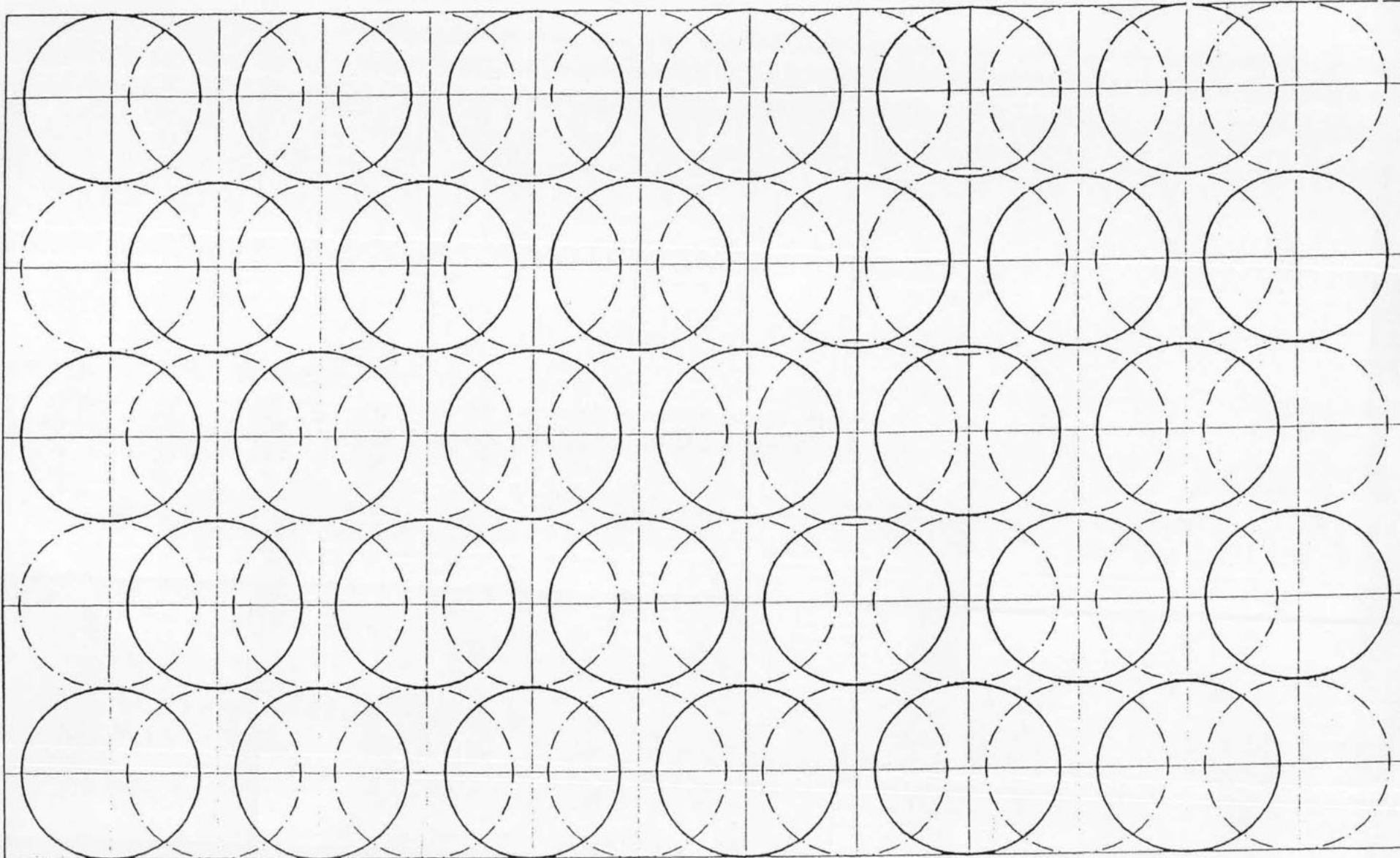
BANDEJA 24

POSICION D-B



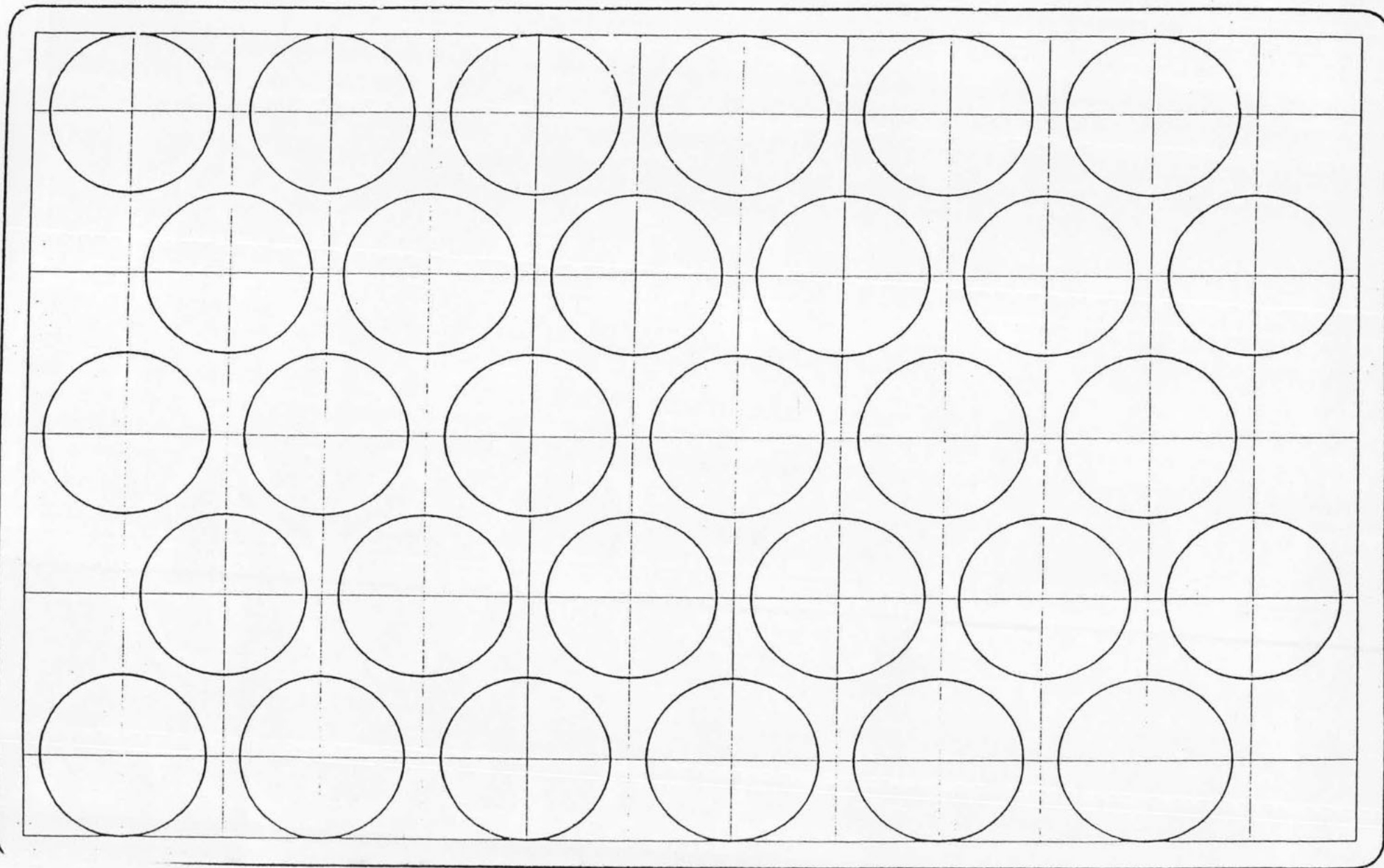
BANDEJA 30

TRABADAS



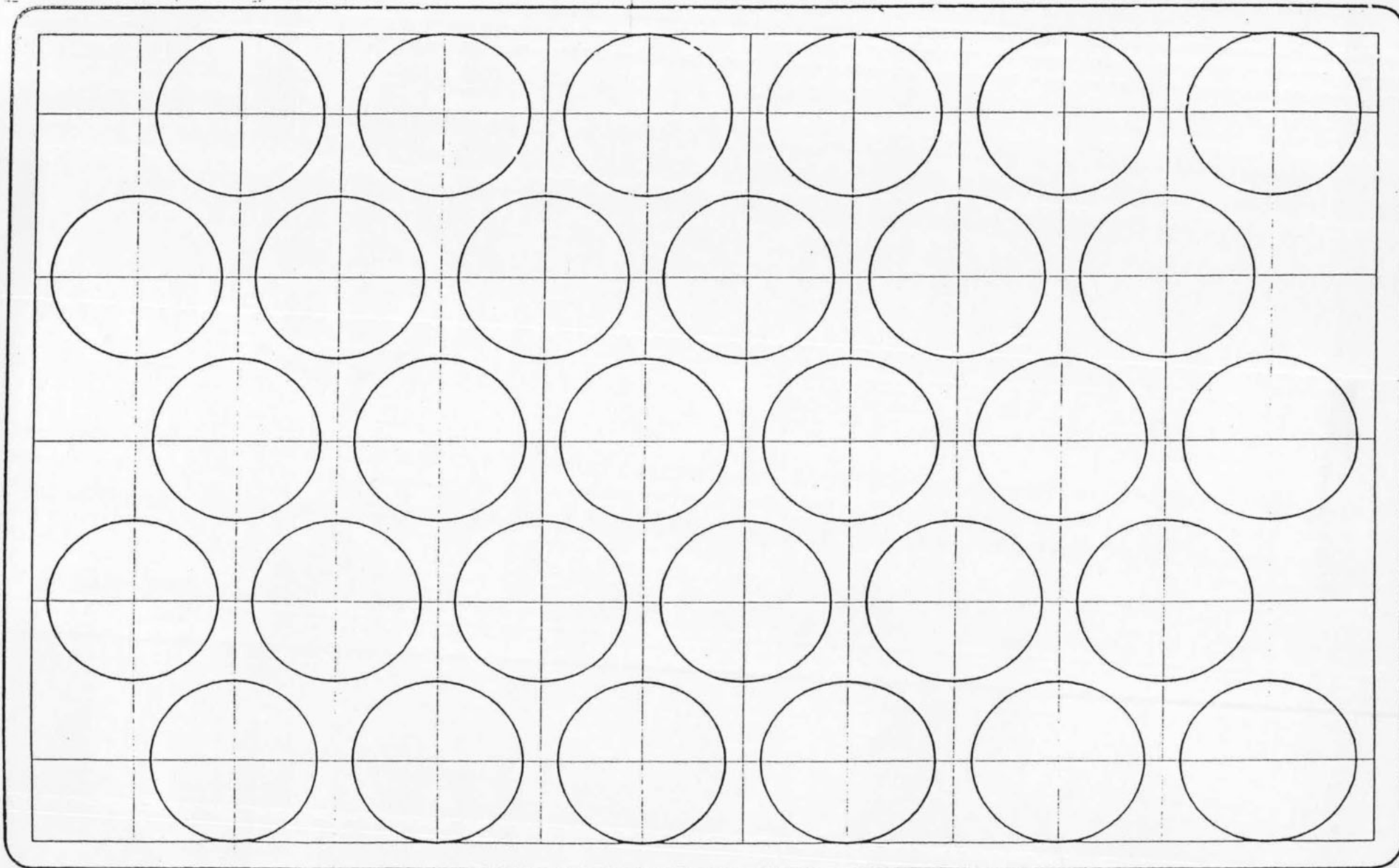
BANDEJA 30

POSICION B-D



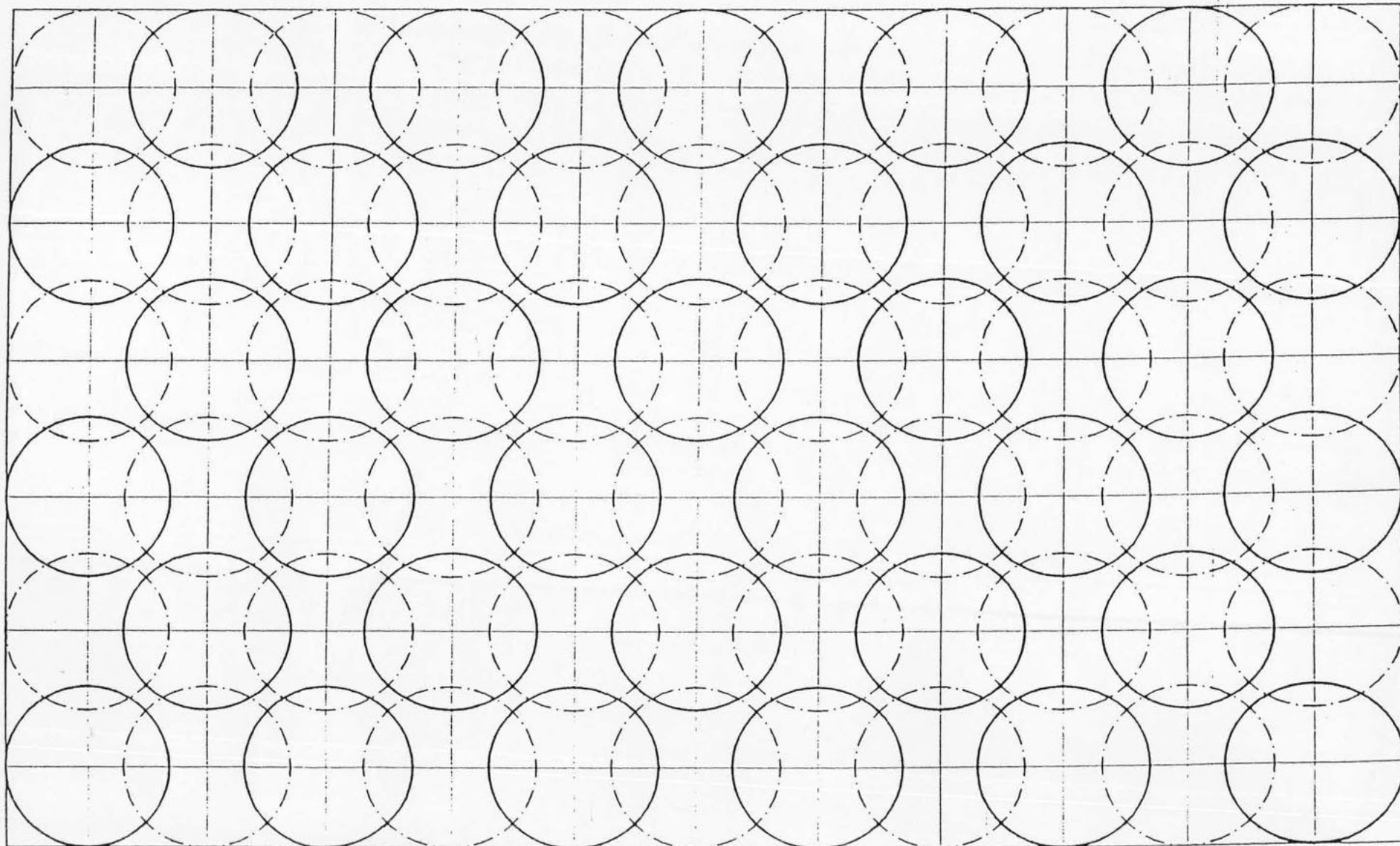
BANDEJA 30

POSICION D-B



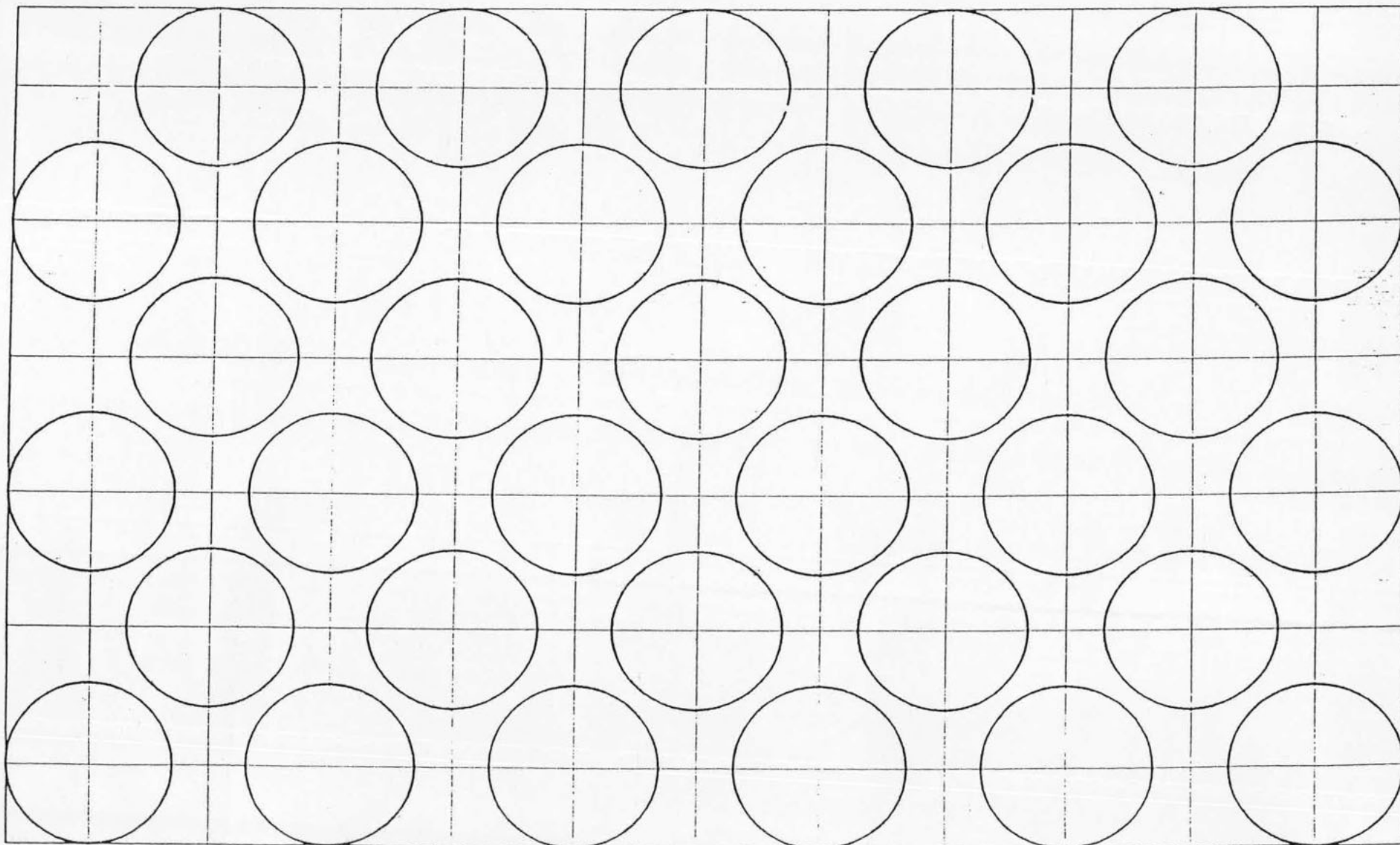
BANDEJA 33

TRABADAS



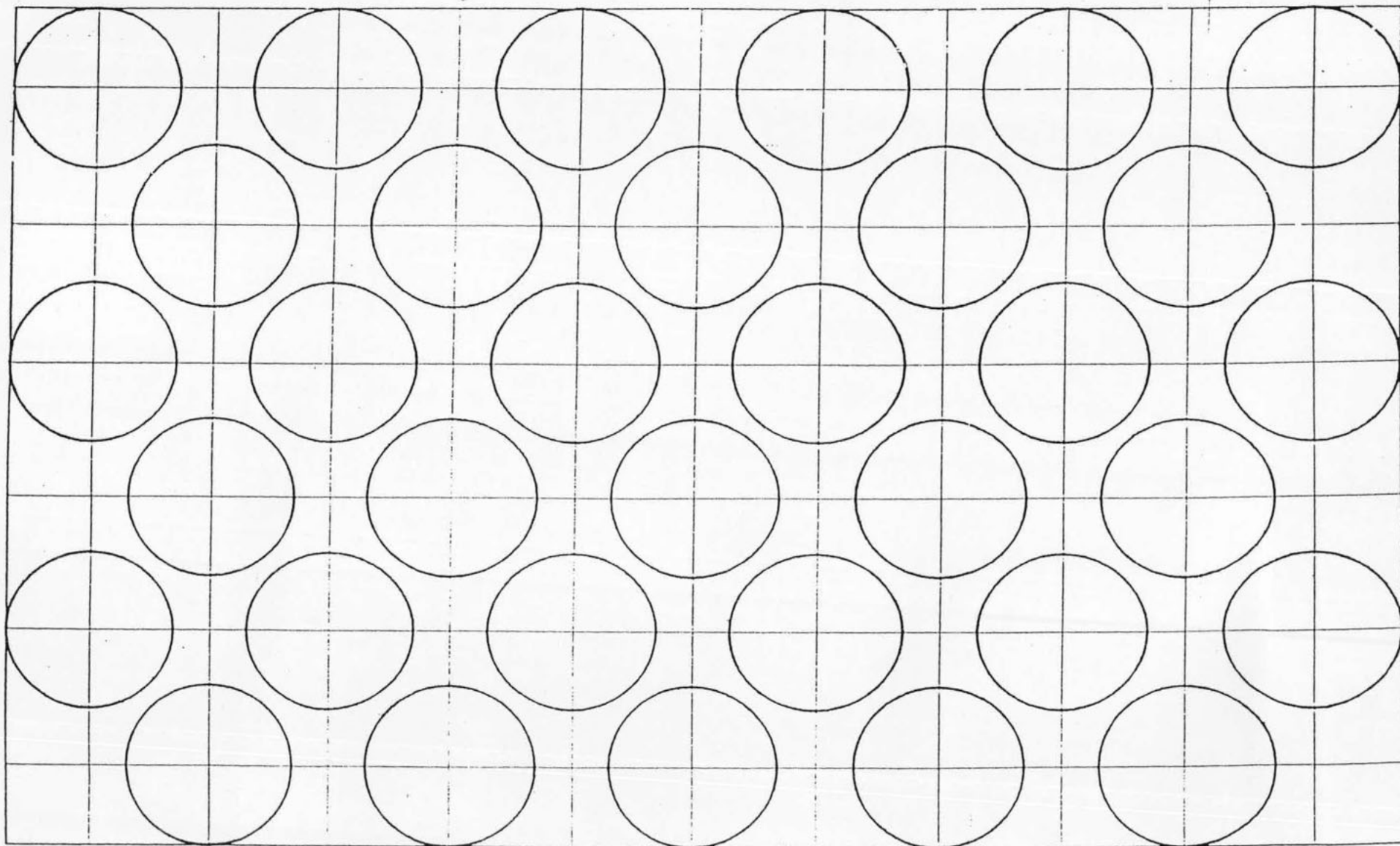
BANDEJA 33

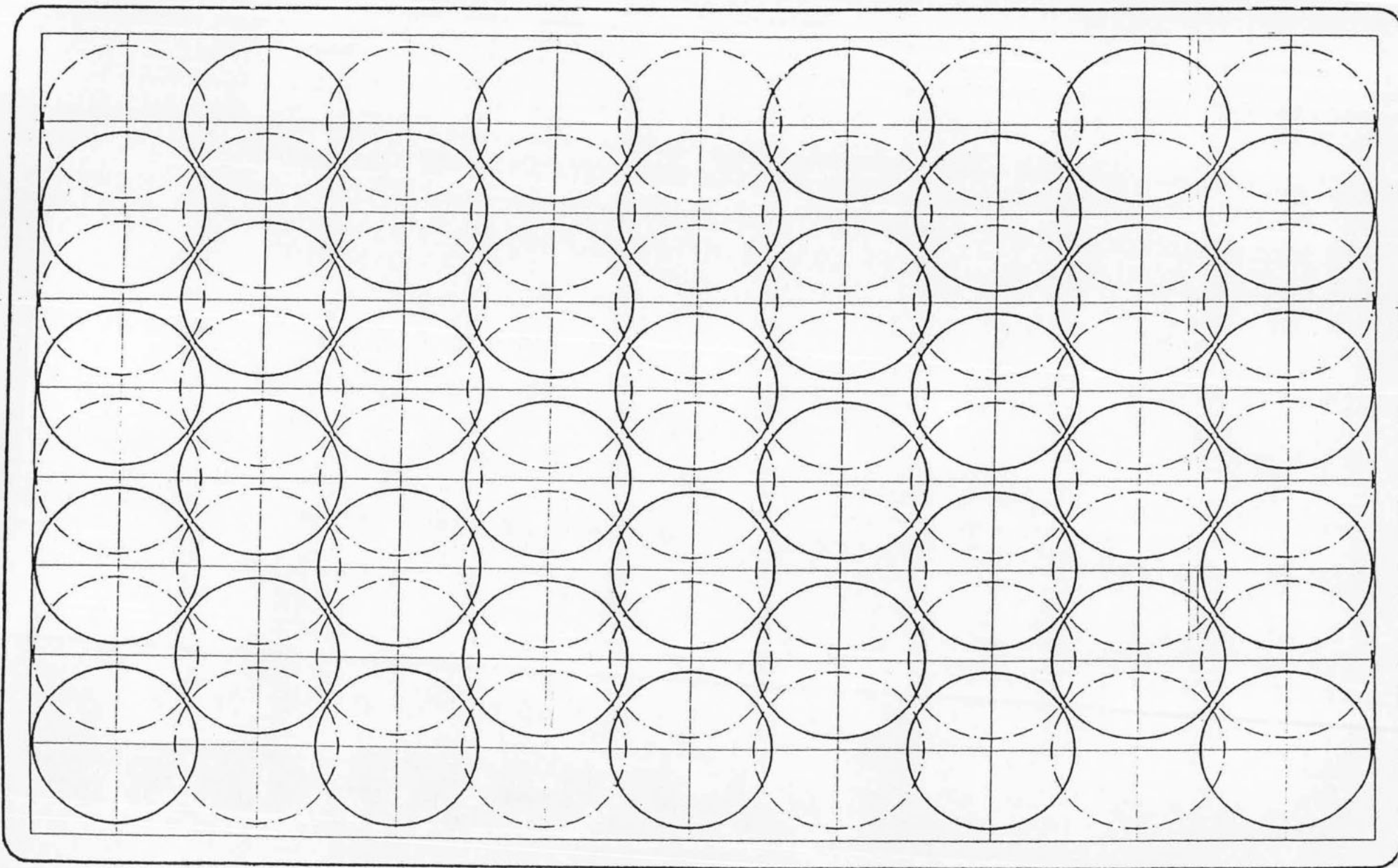
POSICION B-D



BANDEJA 33

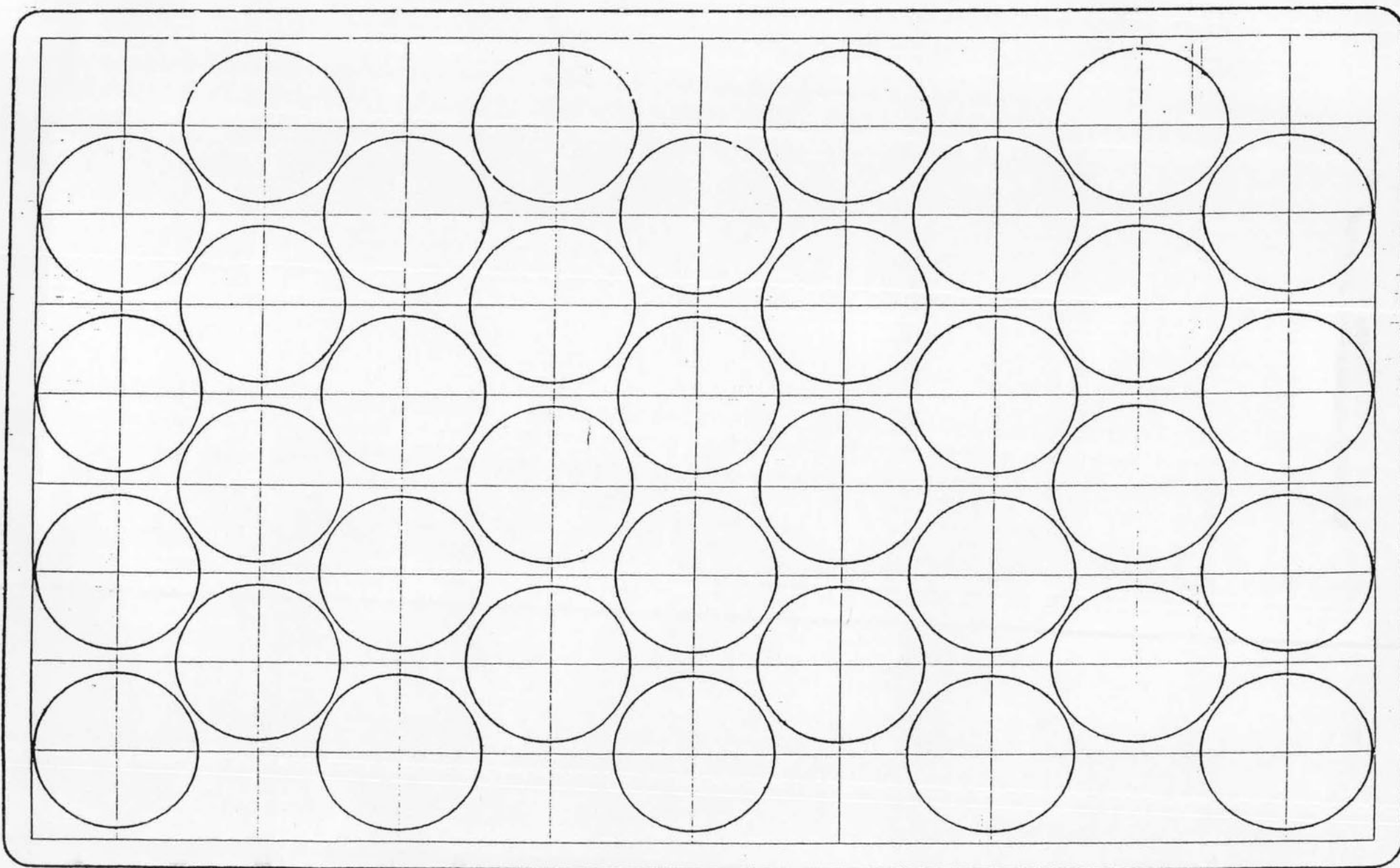
POSICION D-B





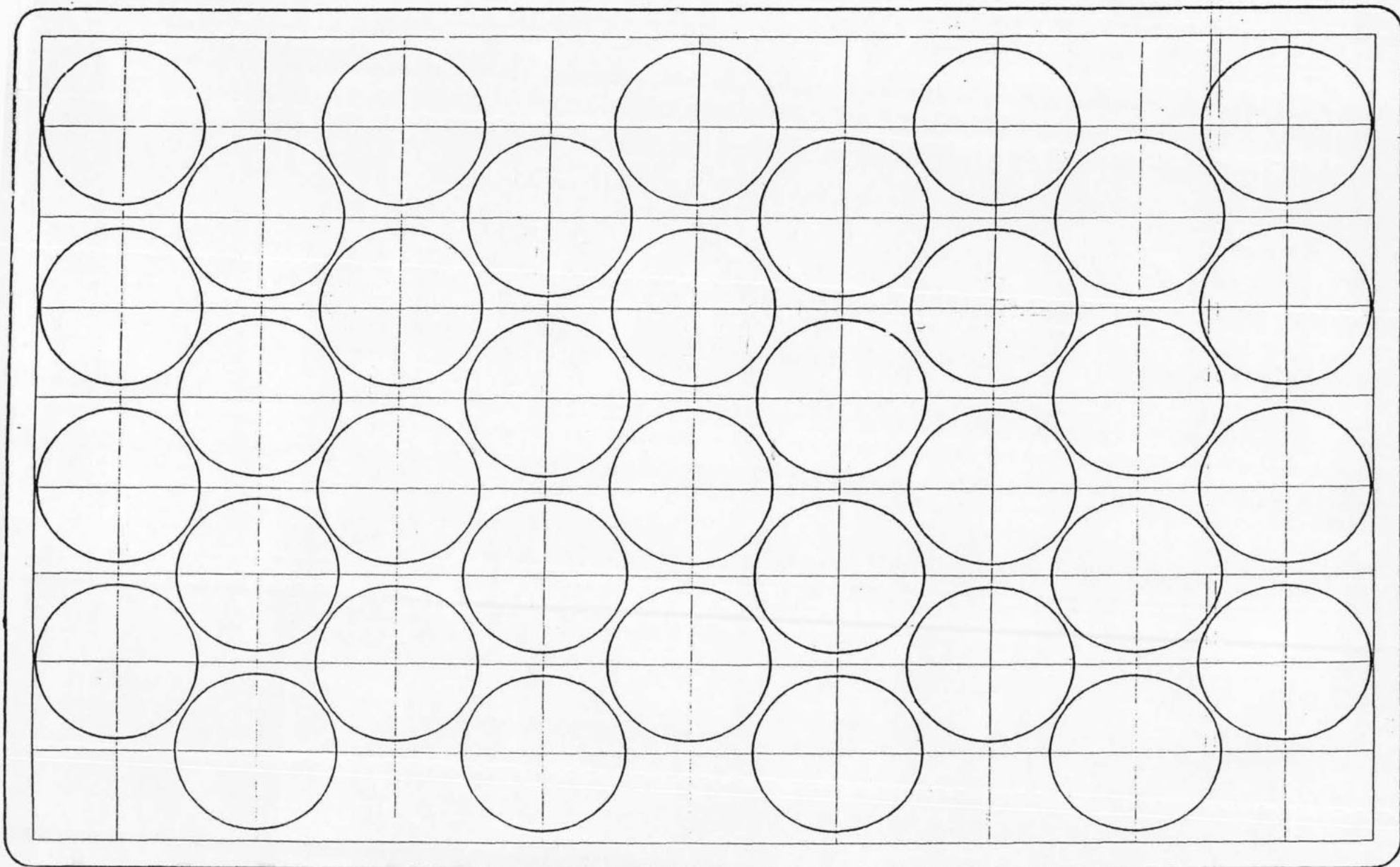
BANDEJA 36

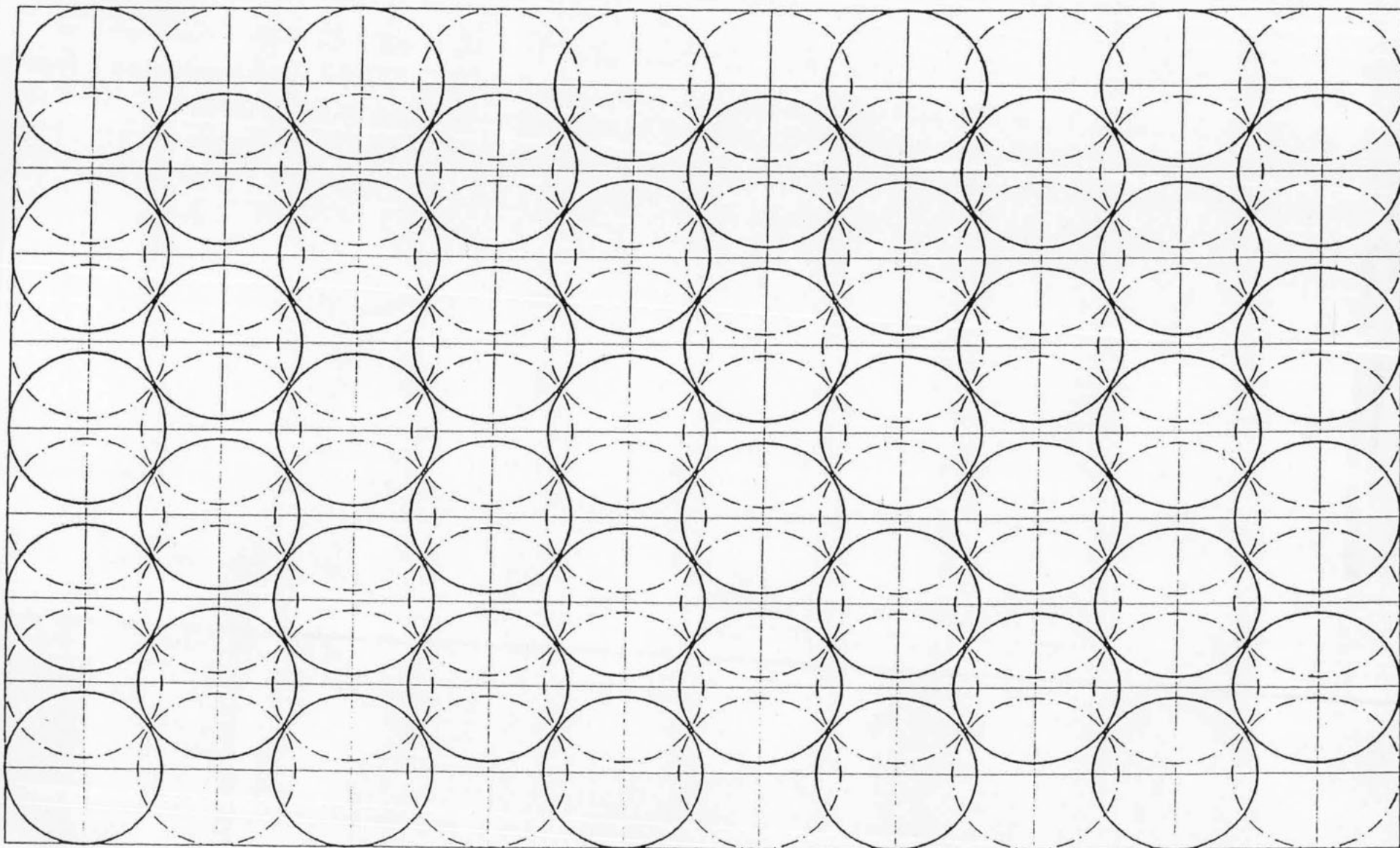
POSICION B-D



BANDEJA 36

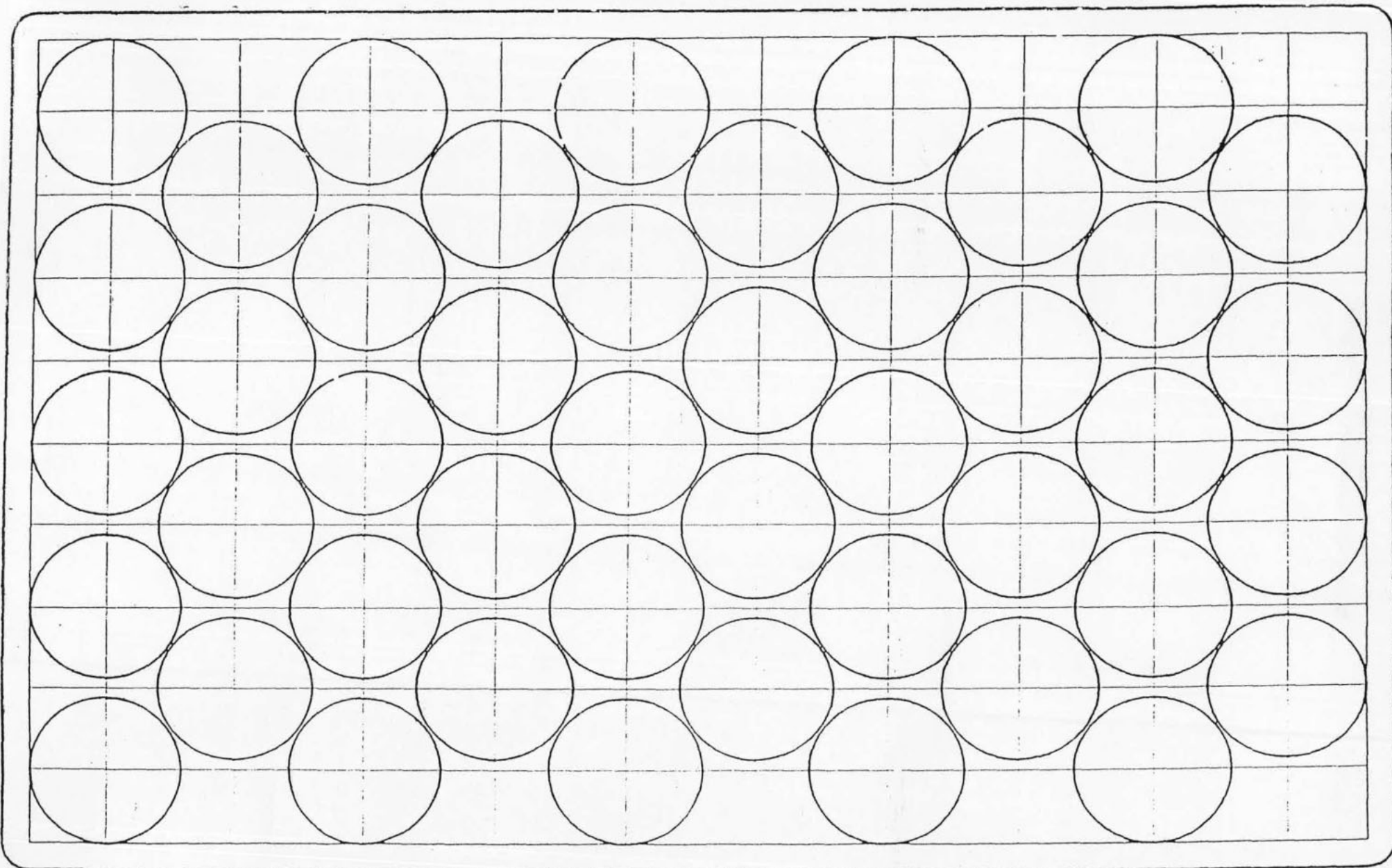
POSICION D-B





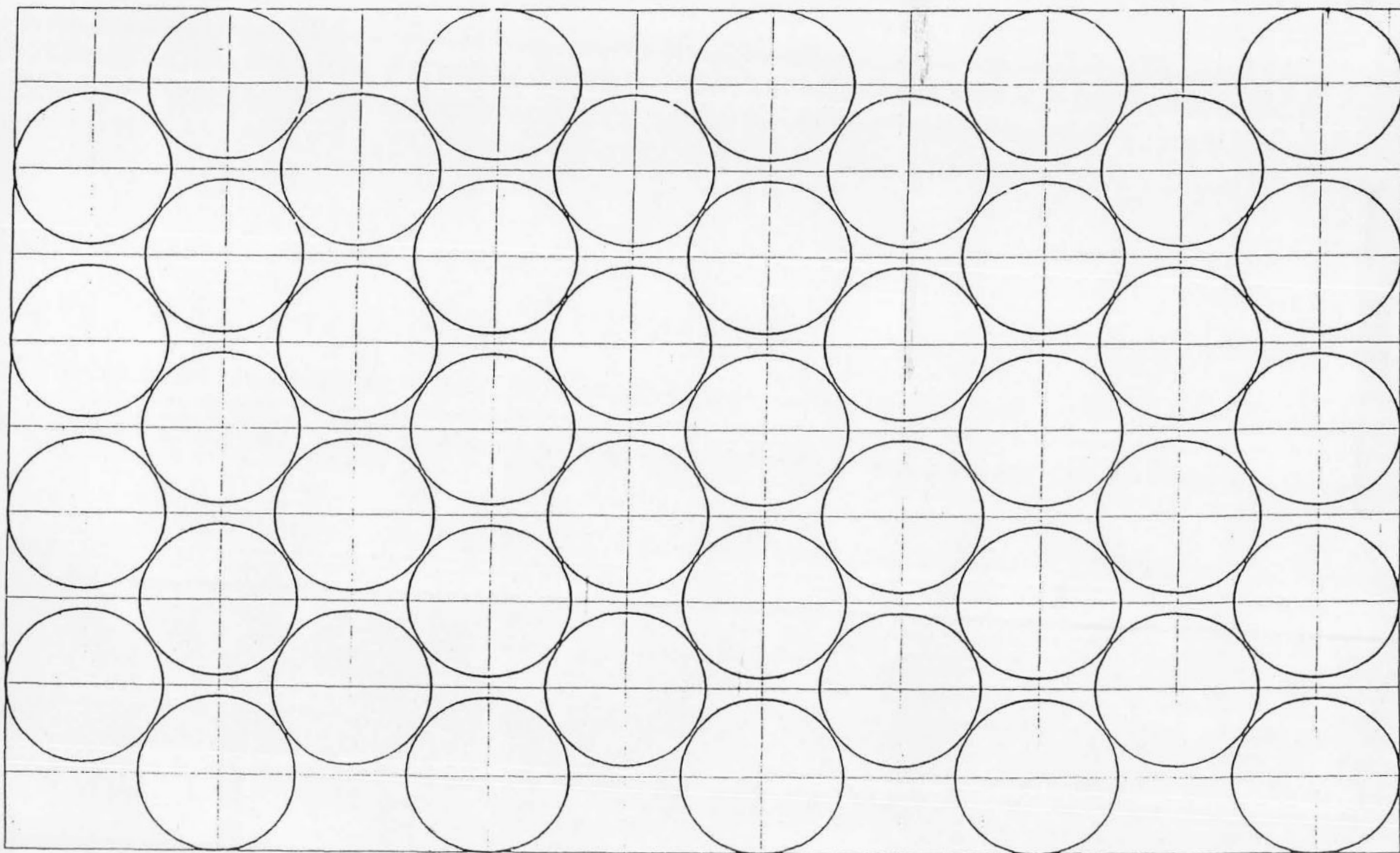
BANDEJA 45

POSICION B-D



BANDEJA 45

POSICION D-B



**ANEXO 2 : SALIDAS COMPUTACIONALES DEL PROGRAMA DE
SIMULACIÓN UTILIZADO PARA LA PROPUESTA FINAL.**

BANDEJA 14

LARGO FIJO 470 1 + 6 + 1 4 + 3 + 4 + 3 = 14

ANCHO FIJO 285 1 + 3 + 1 2 X 7 = 14

Delta x -->			5	9	10	11	11,7	12	13
Cuadrado	(1) x	33,57	38,57	42,57	43,57	44,57	45,27	45,57	46,57
Ancho L	(2) y	67,14	65,48	64,14	63,81	63,48	63,24	63,14	62,81
Ancho A	(3) z	72,62	69,29	66,62	65,95	65,29	64,82	64,62	63,95

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM.ALVEOLO	67,14	77,14	85,14	87,14	89,14	90,54	91,14	93,14
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	S	S	S
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	S	S	N	N

BANDEJA 16

LARGO FIJO 470 1 + 7 + 1 4 X 4 = 16

ANCHO FIJO 285 1 + 3 + 1 2 X 8 = 16

Delta x -->			5	9	10	12	13	13,6	14
Cuadrado	(1) x	29,38	34,38	38,38	39,38	41,38	42,38	42,98	43,38
Ancho L	(2) y	58,75	57,32	56,18	55,89	55,32	55,04	54,86	54,75
Ancho A	(3) z	75,42	72,08	69,42	68,75	67,42	66,75	66,35	66,08

Verif.Largo 470 470 470 470 470 470 470 470 470

Verif.Ancho 285 285 285 285 285 285 285 285 285

DIAM.ALVEOLO	58,75	68,75	76,75	78,75	82,75	84,75	85,95	86,75
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y S S S S S S S S

x < z S S S S S S S S

y2 + z2 > 4 x2 S S S S S S S N

versión 191197

BANDEJA 18

LARGO FIJO 470 1 + 8 + 1 5 + 4 + 5 + u = 18

ANCHO FIJO 285 1 + 3 + 1 2 X 9 = 18

Delta x -->			5	10	12	14	15	15,3	16
Cuadrado	(1) x	26,11	31,11	36,11	38,11	40,11	41,11	41,41	42,11
Ancho L	(2) y	52,22	50,97	49,72	49,22	48,72	48,47	48,40	48,22
Ancho A	(3) z	77,59	74,26	70,93	69,59	68,26	67,59	67,39	66,93

Verif.Largo 470 470 470 470 470 470 470 470 470

Verif.Ancho 285 285 285 285 285 285 285 285 285

DIAM.ALVEOLO	52,22	62,22	72,22	76,22	80,22	82,22	82,82	84,22
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y S S S S S S S S

x < z S S S S S S S S

y2 + z2 > 4 x2 S S S S S S S N

versión 191197

BANDEJA 2 i

LARGO FIJO 470 1 + 6 + 1 4+3+4+3+4+3 = 21

ANCHO FIJO 285 1 + 5 + 1 3 X 7 = 21

Delta x -->			3	4	5	5,1	6	7	8
Cuadrado	(1) x	33,57	36,57	37,57	38,57	38,67	39,57	40,57	41,57
Ancho L	(2) y	67,14	66,14	65,81	65,48	65,44	65,14	64,81	64,48
Ancho A	(3) z	43,57	42,37	41,97	41,57	41,53	41,17	40,77	40,37

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM.ALVEOLO	67,14	73,14	75,14	77,14	77,34	79,14	81,14	83,14
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	S	S	N
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	S	N	N	N

versión 191197

BANDEJA 24

LARGO FIJO 470 1 + 11 + 1 6+6+6+6 = 24

ANCHO FIJO 285 1 + 3 + 1 2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2=24

Delta x -->			5	10	15	16	16,5	17	18
Cuadrado	(1) x	19,58	24,58	29,58	34,58	35,58	36,08	36,58	37,58
Ancho L	(2) y	39,17	38,26	37,35	36,44	36,26	36,17	36,08	35,89
Ancho A	(3) z	81,94	78,61	75,28	71,94	71,28	70,94	70,61	69,94

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM.ALVEOLO	39,17	49,17	59,17	69,17	71,17	72,17	73,17	75,17
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	N	N
x < z	S	S	S	S	S	S	S	S
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	S	S	S	S

versión: 191197

BANDEJA 25

LARGO FIJO 470 1 + 9 + 1 5 x 5 = 25

ANCHO FIJO 285 1 + 4 + 1 3+2+3+2+3+2+3+2+3+2=25

Delta x -->			10	12	14	14,5	15	16	17
Cuadrado	(1) x	19,58	29,58	31,58	33,58	34,08	34,58	35,58	36,58
Ancho L	(2) y	47,87	45,65	45,20	44,76	44,65	44,54	44,31	44,09
Ancho A	(3) z	61,46	56,46	55,46	54,46	54,21	53,96	53,46	52,96

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM.ALVEOLO	39,17	59,17	63,17	67,17	68,17	69,17	71,17	73,17
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	S	S	S
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	S	S	N	N

BANDEJA 27

LARGO FIJO 470 1 + 10 + 1 5+6+5+6+5 = 27

ANCHO FIJO 285 1 + 4 + 1 2+3+2+3+2+3+2+3+2+3+2=27

Delta x -->			10	11	12	12,4	13	14	15
Cuadrado	(1) x	21,36	31,36	32,36	33,36	33,76	34,36	35,36	36,36
Ancho L	(2) y	42,73	40,73	40,53	40,33	40,25	40,13	39,93	39,73
Ancho A	(3) z	60,57	55,57	55,07	54,57	54,37	54,07	53,57	53,07

Verif.Largo 470 470 470 470 470 470 470 470 470
 Verif.Ancho 285 285 285 285 285 285 285 285 285

DIAM.ALVEOLO	42,73	62,73	64,73	66,73	67,53	68,73	70,73	72,73
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y S S S S S S S S
 x < z S S S S S S S S
 y2 + z2 > 4 x2 S S S S S N N N

versión 191197

BANDEJA 28 - alt

LARGO FIJO 470 1 + 12 + 1 7 + 7 + 7 + 7 = 28

ANCHO FIJO 285 1 + 3 + 1 2 x 14 = 28

Delta x -->			12	13	14	14,8	15	16	17
Cuadrado	(1) x	18,08	30,08	31,08	32,08	32,88	33,08	34,08	35,08
Ancho L	(2) y	36,15	37,26	37,08	36,90	36,75	36,71	36,53	36,35
Ancho A	(3) z	82,95	56,21	55,71	55,21	54,81	54,71	54,21	53,71

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM.ALVEOLO	36,15	60,15	62,15	64,15	65,75	66,15	68,15	70,15
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	S	S	S
y ² + z ² > 4 x ²	S	S	S	S	S	N	N	N

BANDEJA 33

LARGO FIJO 470 1 + 10 + 1 6+5+6+5+6+5 = 33

ANCHO FIJO 285 1 + 5 + 1 3 X 11 = 33

Delta x -->			5	6	7	8	8,9	9	10
Cuadrado	(1) x	21,36	26,36	27,36	28,36	29,36	30,26	30,36	31,36
Ancho L	(2) y	42,73	11,73	41,53	41,33	41,13	40,95	40,93	40,73
Ancho A	(3) z	48,45	46,45	46,05	45,65	45,25	44,89	44,85	44,45

Verif.Largo 470 470 470 470 470 470 470 470 470
 Verif.Ancho 285 285 285 285 285 285 285 285 285

DIAM. ALVEOLO	42,73	52,73	54,73	56,73	58,73	60,53	60,73	62,73
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y S S S S S S S S
 x < z S S S S S S S S
 y2 + z2 > 4 x2 S S S S S S N N

versión 191197

BANDEJA 36

LARGO FIJO 470 1 + 8 + 1 5+4+5+4+5+4+5+4= 36

ANCHO FIJO 285 1 + 7 + 1 4 X 9 = 36

Delta x-->			3	4	4,05	5	6	7	8
Cuadrado	(1) x	26,11	29,11	30,11	30,16	31,11	32,11	33,11	34,11
Ancho L	(2) y	52,22	51,47	51,22	51,21	50,97	50,72	50,47	33,48
Ancho A	(3) z	33,25	32,40	32,11	32,10	31,83	31,54	31,25	43,36

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM. ALVEOLO	52,22	58,22	60,22	60,32	62,22	64,22	66,22	68,22
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	N
x < z	S	S	S	S	S	N	N	S
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	N	N	N	N

BANDEJA 39

LARGO FIJO 470 1 + 12 + 1 7+6+7+6+7+6 = 39

ANCHO FIJO 285 1 + 5 + 1 3 X 13 = 39

Delta x-->		7	8	9	10	10,4	11	12	13
Cuadrado	(1) x	18,08	26,08	27,08	28,08	28,48	29,08	30,08	31,08
Ancho L	(2) y	36,15	34,82	34,65	34,49	34,42	34,32	34,15	33,99
Ancho A	(3) z	49,77	46,57	46,17	45,77	45,61	45,37	44,97	44,57

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM. ALVEOLO	36,15	52,15	54,15	56,15	56,95	58,15	60,15	62,15
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	S	S	S
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	S	N	N	N

BANDEJA 42

LARGO FIJO 470 1 + 13 + 1 7 x 6 = 42

ANCHO FIJO 285 1 + 5 + 1 6 x 7 = 42

Delta x-->			5	6	7	8	9	9,8	10
Cuadrado	(1) x	18,08	23,08	24,08	25,08	26,08	27,08	27,88	28,08
Ancho L	(2) y	33,37	32,60	32,45	32,30	32,14	31,99	31,87	31,83
Ancho A	(3) z	49,77	47,77	47,37	46,97	46,57	46,17	45,85	45,77

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM. ALVEOLO	36,15	46,15	48,15	50,15	52,15	54,15	55,75	56,15
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	S	S	S
y ² + z ² > 4 x ²	S	S	S	S	S	S	S	N

versión 191197

BANDEJA 45

LARGO FIJO 470 1 + 9 + 1 5+5+5+5+5+5+5+5+5 = 45

ANCHO FIJO 285 1 + 8 + 1 5+4+5+4+5+4+5+4+5+4 = 45

Delta x-->			2	3	3,7	4	5	6	7
Cuadrado	(1) x	23,50	25,50	26,50	27,20	27,50	28,50	29,50	30,50
Ancho L	(2) y	47,00	46,56	46,33	46,18	46,11	45,89	45,67	45,44
Ancho A	(3) z	29,75	29,25	29,00	28,83	28,75	28,50	28,25	28,00

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM.ALVEOLO	47,00	51,00	53,00	54,40	55,00	57,00	59,00	61,00
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y	S	S	S	S	S	S	S	S
x < z	S	S	S	S	S	N	N	N
y2 + z2 > 4 x2	S	S	S	S	N	N	N	N

versión 191197

BANDEJA 50

LARGO FIJO 470 1 + 9 + 1 5+5+5+5+5+5+5+5+5+5 = 50

ANCHO FIJO 285 1 + 9 + 1 5+5+5+5+5+5+5+5+5+5 = 50

Delta x -->			1	2	2,4	3	4	5	6
Cuadrado	(1) x	23,50	24,50	25,50	25,90	26,50	27,50	28,50	29,50
Ancho L	(2) y	47,00	46,78	46,56	46,47	46,33	46,11	45,89	45,67
Ancho A	(3) z	26,44	26,22	26,00	25,91	25,78	25,56	25,33	25,11

Verif.Largo 470 470 470 470 470 470 470 470 470
 Verif.Ancho 285 285 285 285 285 285 285 285 285

DIAM.ALVEOLO	47,00	49,00	51,00	51,80	53,00	55,00	57,00	59,00
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y S S S S S S S S
 x < z S S S S N N N N
 y2 + z2 > 4 x2 S S S S S N N N

versión 191197

BANDEJA 30

LARGO FIJO	470	$1 + 12 + 1$	$6+6+6+6+6 = 30$
ANCHO FIJO	285	$1 + 4 + 1$	$2+3+2+3+2+3+2+3+2+3+2+3=30$

Déla x -->			10	11	12	13	13,3	14	14,4
Cuadrado	(1) x	19,58	29,58	30,58	31,58	32,58	32,88	33,58	33,58
Ancho L	(2) y	39,17	37,35	37,17	36,98	36,80	36,75	36,62	36,62
Ancho A	(3) z	61,46	56,46	55,96	55,46	54,96	54,81	54,46	54,46

Verif.Largo	470	470	470	470	470	470	470	470	470
Verif.Ancho	285	285	285	285	285	285	285	285	285

DIAM. ALVEOLO	39,17	59,17	61,17	63,17	65,17	65,77	67,17	67,17
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$x < y$	S	S	S	S	S	S	S	S
$x < z$	S	S	S	S	S	S	S	S
$y^2 + z^2 > 4 \times x^2$	S	S	S	S	S	S	N	N

versión 191197

BANDEJA 28

LARGO FIJO 470 1 + 11 + 1 6+5+6+5+6 = 28

ANCHO FIJO 285 1 + 4 + 1 3+2+3+2+3+2+3+2+3+2+3=28

Delta x -->		9	10	11	11,6	12	13	13	
Cuadrado	(1) x	21,36	30,36	31,36	32,36	32,96	33,36	34,36	34,36
Ancho L	(2) y	42,73	37,21	37,02	36,84	36,73	36,66	36,48	36,48
Ancho A	(3) z	60,57	56,07	55,57	55,07	54,77	54,57	54,07	54,07

Verif.Largo 470 470 470 470 470 470 470 470 470

Verif.Ancho 285 285 285 285 285 285 285 285 285

DIAM. ALVEOLO	42,73	60,73	62,73	64,73	65,93	66,73	68,73	68,73
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

x < y S S S S S S S S S

x < z S S S S S S S S S

y2 + z2 > 4 x2 S S S S N N N