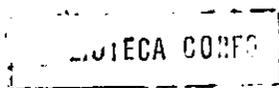


698  
H 945  
1997

**INFORME FINAL  
FONTEC - CORFO**

**PROYECTO**

**“ DISEÑO DE LAS TECNOLOGÍAS DE PROCESO,  
OPERACIÓN Y MÁQUINA PARA LA  
PRODUCCIÓN DE REVESTIMIENTO BANDEJA “**



698  
H 945  
1997

**HOUNTER DOUGLAS  
CÓDIGO 94-0404**

PROYECTO FONTEC DE INOVACION TECNOLOGICA  
Codigo 94-0368

INFORME FINAL

HUNTER DOUGLAS- CHILE

BIBLIOTECA CORFO

“DISEÑO DE LAS TECNOLOGIAS DE PROCESO, OPERACION Y  
MAQUINA PARA LA PRODUCCION DE REVESTIMIENTO BANDEJA”

SANTIAGO, JUNIO 1997

## I.- RESUMEN EJECUTIVO :

La empresa Hunter Douglas Chile S.A. es una filial de una multinacional con base en Rotterdam ,Holanda . Una de sus principales areas de negocio es la fabricación , mercadeo y comercialización de productos arquitectónicos , tales como cielos falsos , revestimientos metalicos y quiebravistas.

En el area de los revestimientos metálicos se pueden distinguir 3 niveles o segmentos de mercado a saber :

- **Planchas metálicas de distintas formas o tamaños plegadas artesanalmente y pintadas en obra.**

El nivel de calidad de este tipo de materiales es bajísimo , presentan una calidad de terminación depreciable y su vida útil es bastante limitada. Se utilizan en locales comerciales pequeños de distinto tipo y de bajo nivel arquitectonico. El precio de este tipo de revestimientos es bastante económico.(+ \$3000/m2)

- **Paneles metalicos prepintados y conformados :**

Este tipo de productos es el principal revestimiento metálico comercializado por HDChile. Se trata de paneles que han sido esmaltados al horno en una linea de pintura para rollos metalicos con un tipo de pintura especial (regular poliester) de alta flexibilidad y resistencia a la corrosión que permite que el rollo metalico luego de ser pintado sea conformado a su geometría definitiva mediante la acción de rodillos metalicos macho-hembra que paso a paso van dándole forma al panel. Por tratarse de un producto terminado de alta calidad y durabilidad sus aplicaciones son enormes y se les puede ver hoy día en supermercados , industrias , locales comerciales , estaciones de bencina,rasantes de edificios , etc. Su rapidez de instalación lo hacen un tipo de revestimiento sumamente apropiado para las obras de construcción de hoy en que los plazos de entrega son cada día mas exigentes.

Los precios de este tipo de producto son de nivel medio , oscilando entre los \$5000 y \$10.000 por metro cuadrado.

-**Muros Cortina para edificios .**

Este tipo de revestimientos es el Rolls-Royce de los revestimientos metalicos. Su uso fundamental se centra en el recubrimiento exterior de edificios de oficinas de gran altura , combinándose con cristales de todo tipo.El producto mismo consiste en un composite de dos laminas de aluminio en cuyo interior va un relleno o alma de polietileno flexible de aproximadamente 5mm de espesor.Este material puede doblarse ,curvarse ,perforarse y pegarse con silicona estructural sobre perfiles estructurantes de la fachada de los edificios.En Chile se comercializan dos marcas importadas de este tipo de productos (AlucoBond y ReinoBond). Estan representadas localmente en Chile por las dos más grandes empresas distribuidoras e instaladoras de vidrios y aluminios.Muestras de ellos pueden verse en casi todos los edificios modernos que se han construido en Chile en los ultimos 5 años como por ejemplo los edificios Shell, Torre Interramericana, Consorcio Nacional de Seguros,Atlantis,Cruz Blanca, IBM ,etc... Estos productos son de alto costo ,tanto en lo que se refiere al material como también lo referente a su costo de instalación.Esto se debe a que el producto más que ser un sistema constructivo es un material ,el cual hay que cortar dimensionar,doblar,curvar ,etc..,antes de poder

instalarlo en obra. Los precios de este tipo de producto son altísimos ,oscilando entre los \$80000 a 150.000 por metro cuadrado instalado.

**El proyecto :** La gran oportunidad de mercado que se nos presenta consiste en desarrollar un producto de características similares en cuanto a la parte estética o visual de los muros cortina pero enfocada a otro segmento de mercado.No nos interesan los grandes muros cortinas de edificios sino más bien nos interesa enfocarnos en el mismo segmento de mercado que HDChile comercializa hoy sus revestimientos metálicos prepintados y que fue descrito anteriormente. Este segmento ,nos consta, por encuestas de opinión entre arquitectos esta deseoso de utilizar revestimientos de esta apariencia (de retículas o "square looking facades") en obras tales como edificios industriales, compraventa de autos, locales comerciales ,edificios de baja altura ,etc...,pero obviamente a un precio que este tipo de construcciones puedan abordar o justificar.Nos encontramos entonces con una brecha gigantesca de precios entre revestimientos metálicos prepintados de +-\$8000/m<sup>2</sup> y muros cortinas de +-\$100.000/m<sup>2</sup>. La oportunidad es claramente entregar un producto similar al de alto precio pero a un precio accesible para este otro tipo de obras.Las razones para no competir directamente con el segmento superior son las siguientes :

- El material utilizado para estos productos más sofisticados es Aluminio prepintado con pinturas PVF2 (Fluorocarbono) que permiten a los fabricantes garantizar la inalterabilidad de estos productos por plazos superiores a los 20 años.Este tipo de pinturas no estan disponibles en el mercado chileno y si lo estuvieran el producto terminaría costando casi tan caro como el importado. Los materiales que utilizamos en nuestras experiencias ha sido Zincoalum con pintura regular poliéster cuyo costo es al menos la mitad del aluminio con PVF2 a igualdad de espesor.

- Nuestras instalaciones productivas para pintar los rollos metálicos con los que se fabricarán este tipo de revestimientos estan limitadas a un ancho máximo de 700mm lo cual las hace inadecuadas para las grandes modulaciones requeridas en edificios de altura.

- En muros cortinas de edificios es necesario contar con un sinnúmero de complementos de perfilería y quincallería de aluminio para resolver todo tipo de encuentros con ventanas ,puertas y cristales de estos edificios. Este grado de complejidad no se encuentra en las construcciones descritas en el segmento de mercado que queremos atacar.

El problema entonces consistía en determinar las técnicas,materiales, y proceso productivo mediante el cual podríamos conseguir un producto de características arquitectónicas similares pero a un costo radicalmente más bajo.

En ningún momento hemos tenido dudas acerca del mercado potencial para este tipo de producto aun cuando no existe actualmente en el mercado la versión en la cual trabajaríamos. La razón es que en el mercado de este tipo de productos ,los "sucedáneos" estéticos casi siempre funcionan ya que el producto se ve igual en apariencia al de alto costo y las limitantes de calidad o materiales son irrelevantes por tratarse de un segmento de mercado mucho menos sofisticado ,que de otro modo no tendría acceso ninguno a este tipo de productos.

## II.- EXPOSICION DEL PROBLEMA.

Adicionalmente a todo lo expuesto anteriormente ,una de las razones importantes para emprender este desarrollo es que hemos podido apreciar no solo en Chile sino en Europa una marcada y fuerte tendencia hacia los productos de revestimientos metálicos de apariencia cuadrada o rectangular.En Europa les llaman "square looking facades".Junto con lo anterior , se ha producido un cansancio o aburrimiento de parte de arquitectos hacia los productos lineales como son toda la línea de revestimientos que hoy manejamos en Chile. Frecuentemente se nos estaba solicitando productos similares a los muros cortina pero para aplicaciones menos sofisticadas y costosas que los edificios de oficinas. Tanto fue así , que hace aproximadamente 4 años atrás con la ayuda de un estudiante memorista de la carrera de diseño Industrial ,esbozamos un sistema y confeccionamos un primer prototipo confeccionado muy artesanalmente. Este prototipo fue expuesto en nuestro showroom de Santiago por un plazo de 6 meses y presentado a diversos arquitectos para sus impresiones y comentarios. Las opiniones fueron realmente positivas e indicativas de que nuestra percepción del mercado y sus tendencias eran correctas.

### Objetivos Técnicos :

En todo momento pensamos que el producto debía ser un sucedáneo y no un sustituto de los muros cortina existentes dado que necesariamente debíamos reducir costos significativamente y adicionalmente teníamos barreras tecnológicas difíciles de superar si intentábamos copiar lo existente. Por este motivo nuestra primera tarea consistió en diseñar un sistema/producto que cumpliera con las siguientes características :

- Apariencia similar a un muro cortina metálico
- Costos relativos muy bajos
- Utilización de materiales similares o iguales utilizados por nuestra empresa en el resto de nuestros productos.
- Hermetico al agua y vientos
- Que fuese un sistema constructivo y no un material de construcción.
- Que su planitud fuese similar a la de un muro cortina
- Que fuese facilmente montable y desmontable
- Que ofreciera cierta aislación térmica ,aunque esta no era una condición obligatoria.

En este proceso de diseño del producto y su sistema de anclajes e instalación invertimos una significativa cantidad de tiempo evaluando sistemas de muros cortinas ,preparando prototipos a escala y corrigiendo detalles para poder cumplir con las características mencionadas anteriormente. Finalmente se llevo al sistema que se ve en el plano del conjunto general adjunto compuesto por los siguientes elementos básicos :

- Un sistema de anclaje contra la estructura de acero y/o hormigón de la obra a revestir, compuesta por pernos de expansión , clip "L" de montaje y perfil de montaje o "mullion" con posibilidades de aplome .

- Bandeja y contrabandeja de aluzinc prepintado y relleno de poliestireno expandido de alta densidad.

- Clip de fijación primario de bandeja contra el mullion.

- Perfil extruido de Aluminio para terminación de la cantería de las bandejas.

- Burlete de goma de alta resistencia (EPDM) para sellar la entrada del viento y del agua.  
- Fleje de terminación para dar color a la cantería del producto y al mismo tiempo ocultar las fijaciones de la extrusión de aluminio.

Luego vino el proceso de definir los procesos productivos envueltos en la confección de cada uno de los elementos del sistema y muy especialmente el tipo de formadora y/o plegadora necesaria para la fabricación de la bandeja metálica que conformaría el corazón del sistema. Para esto último se evaluaron básicamente dos técnicas : estampado de las bandejas y formado/plegado de estas. La primera se descartó por su alto costo y por las limitaciones que tenía frente a variaciones en las modulaciones del producto. Otros aspectos que requirieron de bastantes pruebas y análisis fueron todo lo relativo a la planitud del producto y los adhesivos necesarios para pegar las bandejas al poliestireno ya que estos debían soportar temperaturas de exposición prolongadas de hasta 80°C y al mismo tiempo ser suficientemente flexibles para soportar las dilataciones termicas del metal sin fracturarse.

### III.- METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO

Como ya comentamos anteriormente la metodología consistió en identificar adecuadamente todas las etapas claves en el desarrollo de el producto sus materiales y la forma de producirlo.

Las siguientes etapas del plan de trabajo fueron concluidas y definidas a cabalidad :

1.- Conversación con potenciales clientes ,de manera de obtener elementos de juicio que orientaran el diseño del producto y pruebas productivas.

Se sostuvieron diversas reuniones con arquitectos y distribuidores donde se pudo captar el gran interes que había por este tema y también determinar ciertos atributos y variables que para ellos eran importantes de considerar. Algunos de los requisitos más importantes establecidos en estas reuniones fueron :

- Que el producto tuviera un precio accesible, definiéndose una cota superior de +-\$30.000/mt<sup>2</sup>.

- Que tuviera más de una modulación para poder adaptarse a los distintos requerimientos de las obras.

- Que tuviera un adecuado sello para el viento y lluvia.

- Que fuera fácil para montarse y desmontarse en caso de reparaciones.

- Que se pudiera fabricar en toda la gama de colores de HDChile.

- Que no se utilizara silicona estructural en su instalación.

- Que se la pudiera dar color a la cantería.

## 2.- Definición del producto , sus dimensiones y materiales.

Tal como se mencionó anteriormente se consideraron una serie de ideas y prototipos en el diseño del producto hasta llegar a la forma y sistema de fijación descrito en el plano del conjunto general del anexo N°1.

Las dimensiones determinadas para el ancho obedecen a anchos de rollos metálicos estándares de HD con el fin de no complicar aun más el manejo de inventarios de estos mismos. Se determinaron 4 anchos para una adecuada versatilidad de las modulaciones del producto. En cuanto al largo de las bandejas, se estableció que este sería continuo con la sola restricción de un largo mínimo y otro máximo que obedecen a limitaciones técnicas de los procesos y de los materiales.

Anchos estándar : 472 , 569 , 600 y 642 mm.

Largo mínimo : 472 mm.

Largo máximo : 1525 mm.

Estas medidas son a eje de las canterías. (ver plano de modulos estándar del Anexo 1 )

Respecto a los materiales se decidió comenzar con materiales conocidos por nosotros y de costos relativamente bajos para no encarecer el diseño. Dependiendo de los ensayos productivos estos materiales podrían mejorarse para cumplir con los estándares de calidad que nos habíamos fijado. De este modo la especificación de estos fué la siguiente :

Material de las bandejas : Aluzinc o zincalume calidad AC-2 prepintado al horno en línea continua.

espesor de pintura : 25 micras

tipo de pintura : regular poliester

espesor aluzinc : 0.5+-0.05 mm.

Relleno de bandejas : poliestireno de alta densidad (20 Kg/m<sup>3</sup>)

Pegado de poliestireno: Se probaron distintos adhesivos para el pegado del poliestireno al fleje de aluzinc, logrando resultados adecuados con un adhesivo de contacto de curado rápido.

Film de protección : se consideró un film autoadhesivo de polietileno de 50 micrones para proteger el producto durante su transporte e instalación. Este se retira una vez instalada totalmente la obra.

3.- Definición del sistema de anclajes del producto a la estructura del edificio u obra.

Después de estudiar variados sistemas de anclajes, se llegó al sistema que puede verse en el plano de componentes y plano del conjunto general del Anexo N° 1. Este sistema se compone de los siguientes elementos :

Clip de Anclaje a estructura : Es una pieza de acero galvanizado de 1.2 mm de espesor que se fija al hormigón o estructura metálica mediante pernos de expansión o autoperforantes respectivamente. Tiene la posibilidad de ajuste horizontal y vertical mediante perforaciones oblongas.

Perfil de montaje o Mullion : es un perfil formado de acero galvanizado de 1.2 mm de espesor de largo variable que se fija a los clips descritos anteriormente. Este perfil es el soporte al cual luego se fijan las bandejas metálicas.

Clips simple y doble : Estos elementos se utilizan para fijar las bandejas en forma inicial al mullion, facilitando la labor del instalador ya que puede fijar cada bandeja en forma independiente de las bandejas contiguas dejando un espacio entre ellas como cantería. Son de acero galvanizado de 0.5mm.

Perfil extrusión de aluminio : ( plano N° 7 Anexo N°2)  
Este perfil es el soporte final de la bandeja contra el mullion. Esta hecho de aluminio y tiene una longitud de 6 mts.  
Produce la cantería entre las bandejas y esta provisto de sendas ranuras para insertar los burletes de goma y la lamina de terminación. Es fijado al mullion mediante tornillos autoperforantes.

Burletes de Goma : Este elemento cuyo diseño final puede verse en el plano N° 8 del anexo N°2 cumple con la función de sellar adecuadamente las canterías de las bandejas contra el ingreso del agua y el viento. Esta confeccionado con un polimero de gran resistencia a las condiciones atmosféricas y radiación ultravioleta llamado EPDM.

#### 4.- Evaluación del prototipo con potenciales clientes

De la evaluación del prototipo montado en nuestra fabrica se sacaron las siguientes conclusiones:

- Determinación de una serie de perfiles de terminación para producir los remates en esquinas, extremos superiores , y encuentros con puertas y ventanas que pudiera tener la fachada.

- Necesidad de trabajar más en la nivelación y formado de las bandejas metálicas para producir una superficie suficientemente plana.

- Necesidad de mejorar el plegado de los extremos de la bandeja para que todas las canterias del producto tuviesen el mismo ancho.

- Mejoramiento del prensado post adhesivo para evitar englobamientos en la cara exterior de la bandeja.

- Necesidad de contar con un clip simple de montaje de la bandeja al mullion para producir una cantería uniforme entre las bandejas.

En terminos generales la evaluación del sistema/producto fue sumamente positiva y superó las expectativas que nosotros, distribuidores y arquitectos tenían del producto.

#### 5.- Diseño especificación tecnica y fabricación de la maquina de conformado y plegado.

Como mencionamos anteriormente ,se consideró la alternativa de hacer las bandejas estampadas en un solo paso ,pero luego fue descartada por ser una solución muy cara y que le restaria flexibilidad al producto ya que hacia muy dificil cambiar las modulaciones de las bandejas .La ventaja de esta alternativa es que produce una bandeja más plana .

Finalmente se optó por el diseño de una formadora, que produce los costados largos de la bandeja ,dandole la posibilidad de dar un largo variable a esta misma ,entre una medida minima y una máxima. Luego son plegados los extremos de la bandeja en una maquina hidraulica confeccionada para este efecto.

El proceso de lograr tanto los rodillos formadores como los punzones de plegado fue un proceso que demoró aproximadamente 3 meses debido a que fue necesario modificar los radios de estos rodillos varias veces para no producir marcas en las bandejas.Los punzones de plegado tambien fueron modificados ya que fué dificil lograr un plegado a 90° ya que el material se devolvía en forma elástica dejando un angulo superior.

El equipo en cuestión consta de una mesa piqueteadora que recorta las cuatro esquinas de la plancha metalica plana (fotos 2 del anexo N°1) , una formadora de rodillos para los laterales de las bandejas (fotos 3 Anexo N°1), una mesa plegadora hidraulica de largo variable para los extremos de las bandejas (fotos N° 4 Anexo N°1) y una central hidráulica ( fotos N° 5 anexo N°1) que provee la energía para los procesos de recorte y plegado de las bandejas.

En el plano N° DS-779000 anexo N° 1 se aprecia un detalle del conjunto armado de la línea piloto.

6.- Pruebas con distintos materiales para especificar la calidad necesaria (fundamentalmente su planitud).

En este punto se han evaluado tres espesores de material (0.4, 0.5 y 0.6 mm). El menor espesor resultó inadecuado para este producto debido a que no logra proporcionar la planitud adecuada. Respecto al 0.6, dió muy buen resultado siendo obviamente una solución más costosa. Finalmente se decidió por el espesor 0.5 mm que da un nivel de terminación aceptable sin subir demasiado los costos.

Durante estas pruebas se pudo comprobar que el material no podía ser utilizado en la forma en que viene como rollo ya que la plancha metálica al ser cortada tiene "memoria" y tiende a curvarse de la misma manera que un rollo. Comprobamos que si utilizáramos el material en estas condiciones se nos producían problemas de planitud tremendos en la bandeja dando por resultado un producto de una calidad depreciable.

7.- Ejecución de pruebas productivas.

Una vez definido el espesor del material se realizaron numerosas pruebas de fabricación que nos permitieron ir afinando detalles del ajuste de los distintos elementos del equipo que a la postre inciden en la calidad del producto. Así se fue experimentando y adquiriendo experiencia acerca de los efectos que producen los ajustes y regulaciones de los equipos. Finalmente se logró obtener un producto que satisfacía los requerimientos establecidos.

8.- Entrenamiento a distribuidores y charlas técnicas

Con objeto de familiarizar a nuestros distribuidores con el producto desarrollado se realizaron charlas de presentación del panel. En ellas se les dio a conocer todas las posibilidades y características del producto, las modulaciones, el espesor de fleje adecuado, el sistema de fijación, las características técnicas de los elementos de fijación, el precio aproximado del producto, en fin todas las posibilidades y bondades que ofrece el producto de manera que los distribuidores lo conocieran a cabalidad y se motivaran generando la sinergia necesaria para impulsar su venta.

9.- Capacitación de la fuerza de ventas y del personal de instalaciones.

Como continuación al entrenamiento de distribuidores se desarrollaron charlas de capacitación a la fuerza de ventas e instaladores, presentando el producto, sus aplicaciones y posibilidades y sobre todo se les dio una acabada explicación de todos sus elementos constituyentes, procedimientos de instalación y limitaciones quedando los vendedores suficientemente instruidos como para poder ofrecerlo y responder cualquier consulta de los arquitectos y los instaladores con el conocimiento para realizar la instalación y sortear cualquier detalle que se pudiera presentar en la obra.

10.- Confección y entrega de informes de avance y final al FONTEC.

#### IV.- RESULTADOS

Gracias a la investigación y desarrollo realizado se logró establecer y confeccionar una línea prototipo para la fabricación de un producto similar a los muros cortina importados (AlucoBond y ReinoBond) pero de un precio considerablemente menor, lo que posiciona a este producto como una alternativa económica y muy atractiva con respecto a los tradicionales muros cortina. El producto obtenido es un panel metálico de gran superficie plana que consta de un sandwich de poliestireno entre 2 chapas de fleje de aluzinc de 0,5 mm previamente formadas y que son pegadas al poliestireno. Las bandejas pueden ser fabricadas en diferentes modulaciones y prepintadas en variados colores. Las modulaciones son las siguientes:

ANCHO MODULO A EJE	LARGO	
	MODULO MINIMO	MODULO MAXIMO
642	500	1500
600	500	1500
569	500	1500
472	500	1500
400	500	1500

Estas medidas corresponden a las dimensiones del panel a eje.

Si bien los resultados de los prototipos cumplen con los objetivos iniciales, hay varios puntos que se han visualizado como futuros desarrollos e implementaciones de mejoras. Uno de ellos es la planitud del panel. Habiendo realizado numerosas pruebas de fabricación del producto, se han notado problemas de falta de planitud. Observando los paneles, frente a luz solar incidente a distintos ángulos, notamos sectores de pequeñas depresiones. Estas producen sectores sombreados e iluminados que delatan problemas de calidad. Frente a esto se está implementando el uso de una niveladora anterior al formado. Que permitirá obtener una superficie más plana. Junto con esto se está estudiando la posibilidad de usar un aislante más rígido, que no ceda frente a la presión de pegado. El pegado es también una parte importante de la cadena productiva para el que se está desarrollando una prensa adecuada para el pegado de los paneles. Otro detalle que necesita ser mejorado es el encuentro de esquinas de la bandeja plegada. Los prototipos delataron algunas deficiencias en el sistema de plegado de las alas anterior y posterior de la bandeja. No quedaban plegadas a 90°, resultando en canterías diferentes en el producto instalado. Para mejorar esto se piensa modificar el mecanismo de plegado. Una alternativa barajada es plegar el ala a más de 90° tal que al dejar de plegar, por su característica de "memoria", regrese a los 90°.

Además del panel se logró desarrollar íntegramente un sistema de anclaje sencillo que permite una rápida instalación del producto. Así se proyectó y confeccionó una escuadra de anclaje, un perfil denominado "mullion", un clip "simple", uno "doble" y una extrusión de aluminio que permite cubrir las canterías y ayuda a soportar el panel a la estructura.

A continuación se presentan algunas fotografías y fichas técnicas de la línea de fabricación, el producto y el sistema de anclaje y algunas obras piloto.

#### V.- IMPACTOS DEL PROYECTO

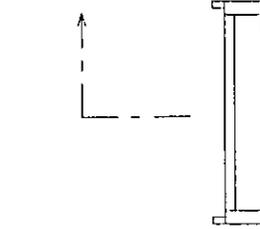
Por no contar previamente con un producto similar al desarrollado en este proyecto, el impacto más evidente y directo que tendría la implementación de una línea de fabricación industrial de el, sería el aumento de producción. Se ha estimado que un producto como este lo podríamos comercializarlo según la siguiente serie anual:

AÑO	1	2	3	4	5
CANTIDAD (m2)	6.000	9.600	14.400	14.400	18.000

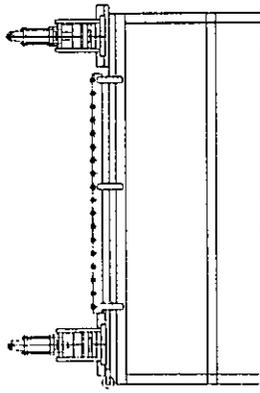
A un precio de alrededor de 15,000 \$/m2 con un costo de aproximadamente 9,000 \$/m2. Generándonos un proyecto con VAN(12%) de M\$ 147.795 y una TIR(6 años) de 59 %.

Como consecuencia de los buenos resultados obtenidos de este proyecto se ha incluido en el presupuesto del año 1997 la inversión en una línea industrial de fabricación de bandejas. Utilizando la experiencia y resultados obtenidos de este proyecto se ha proyectado un proceso continuo que puede perforar o no (según se desee) fleje continuo, para luego realizar los destajes de las esquinas al igual que para el proyecto de innovación, luego el fleje es cortado y pasa posteriormente por una niveladora para mejorar los defectos de planitud. Finalmente las platinas niveladas son plegadas para darle la forma final a la bandeja.

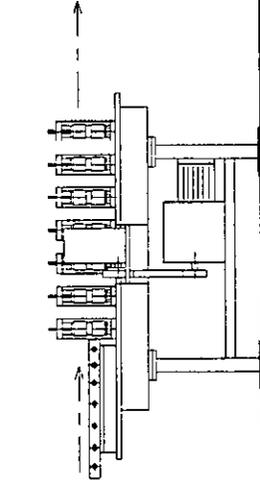
ANEXO N° 1



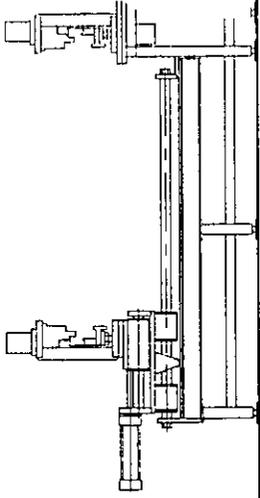
PIQUETEADORA



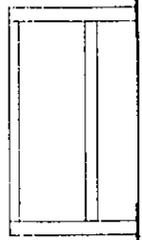
PLEGADORA



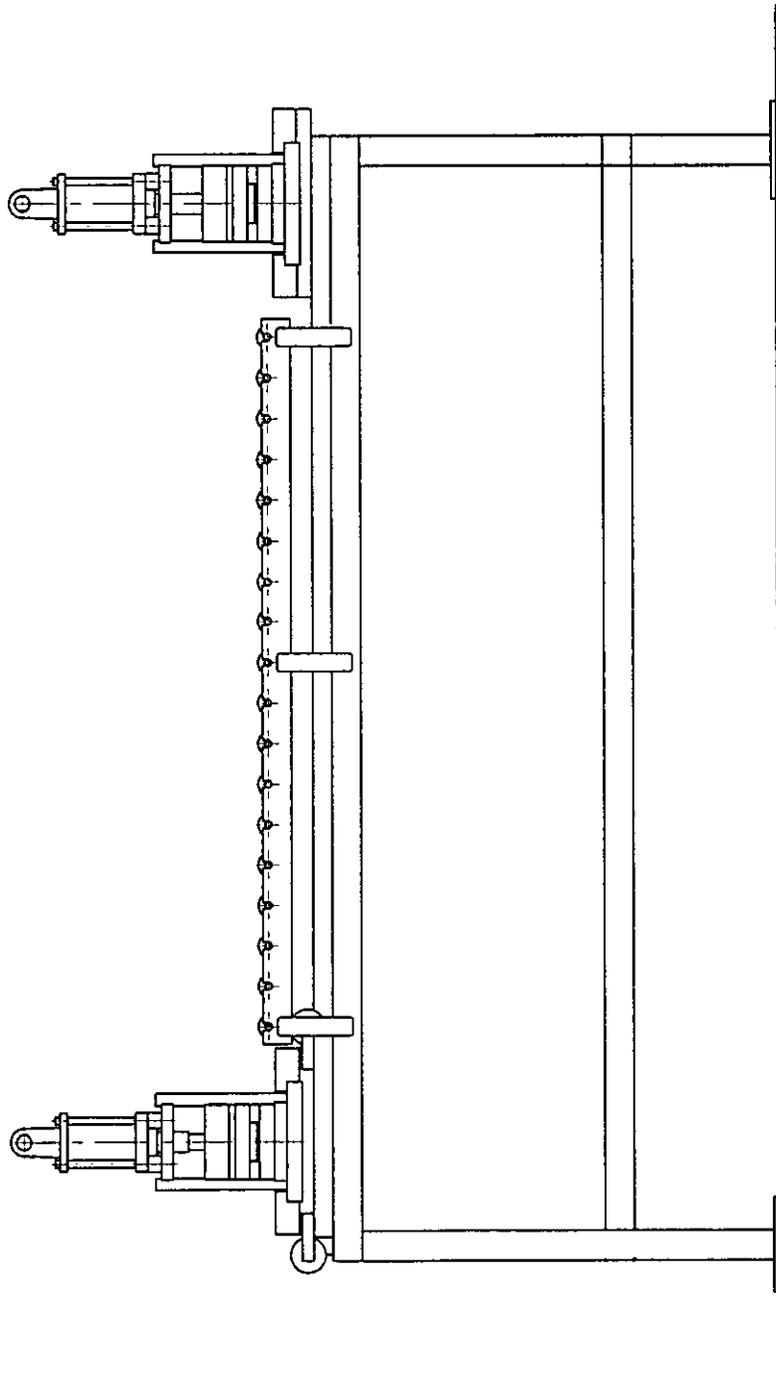
FORMADORA



PLEGADORA

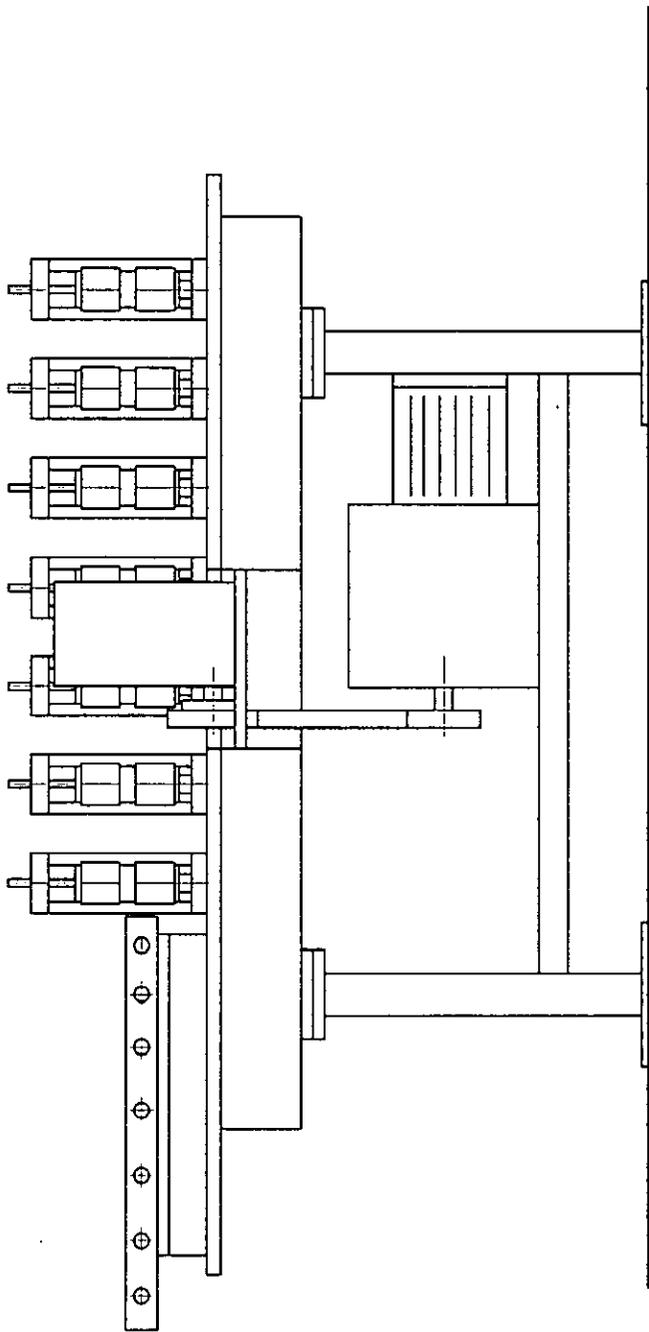


N° DE DISEÑO: 8/7E N° DE PLAN: 1000 N° DE HOJA: 1	EMPRESA: HUNDT DOUGLAS CHILE LINEA PRODUCCION BANDEJA BANDEJA REVESTIMIENTO TILE
N° DE CONTROL:	ES-779000

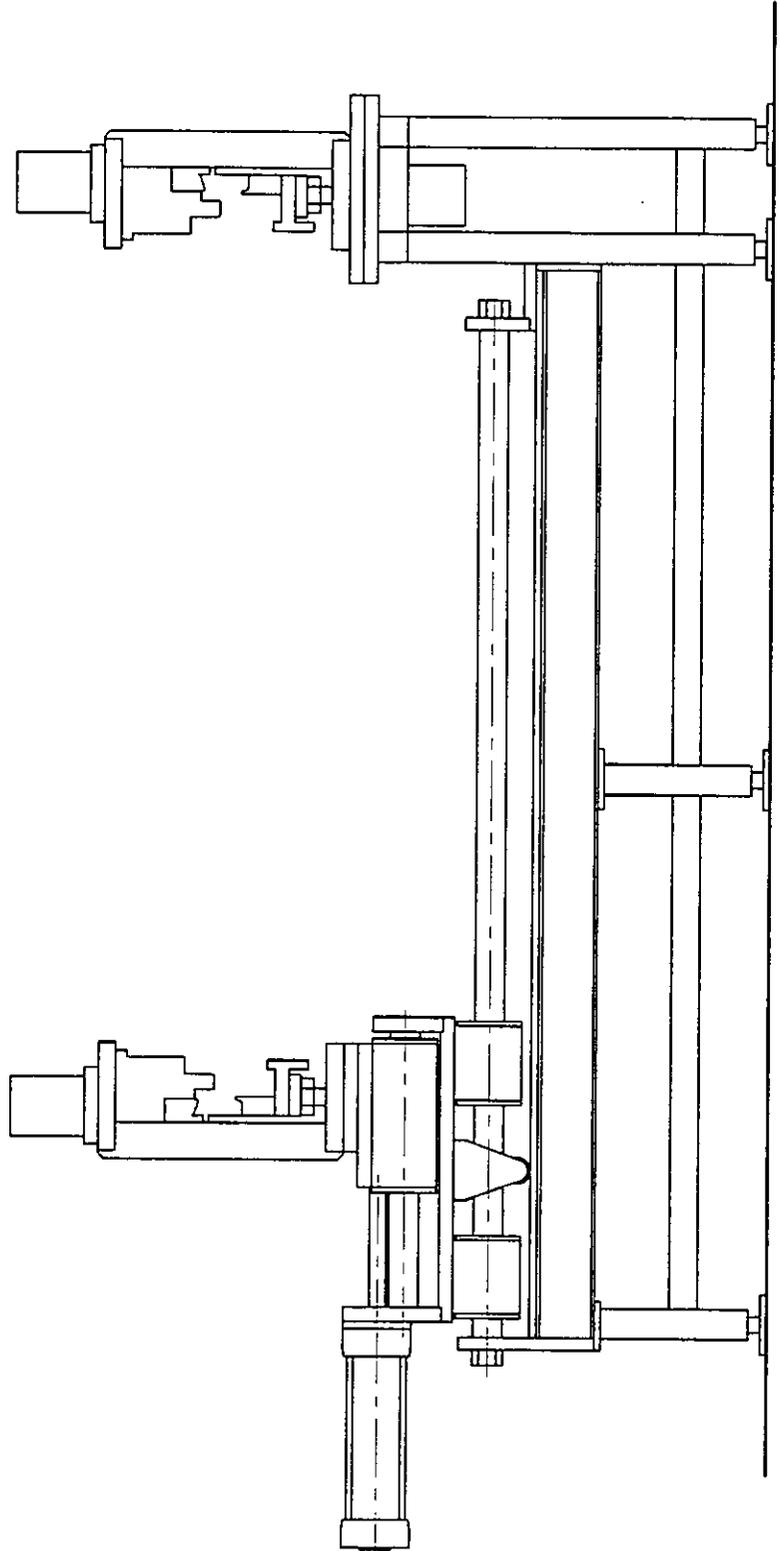


	
MODELO: 8/7 DESCRIPCIÓN:	PROYECTORA BANDA REVESTIMIENTO TILE
N.º DE DISEÑO:	N.º DE CONTROL:
N.º DE FABRICA:	N.º DE CONTROL:
N.º DE CONTROL:	N.º DE CONTROL:

DS-779001



PROYECTO	FECHA	ESCALA	4/2	<b>HundorDunghasCable</b>
DESIGNADO	REVISADO	APROBADO	FORMADORA	
BANDEJA REVESTIMIENTO TLE				DS-779002



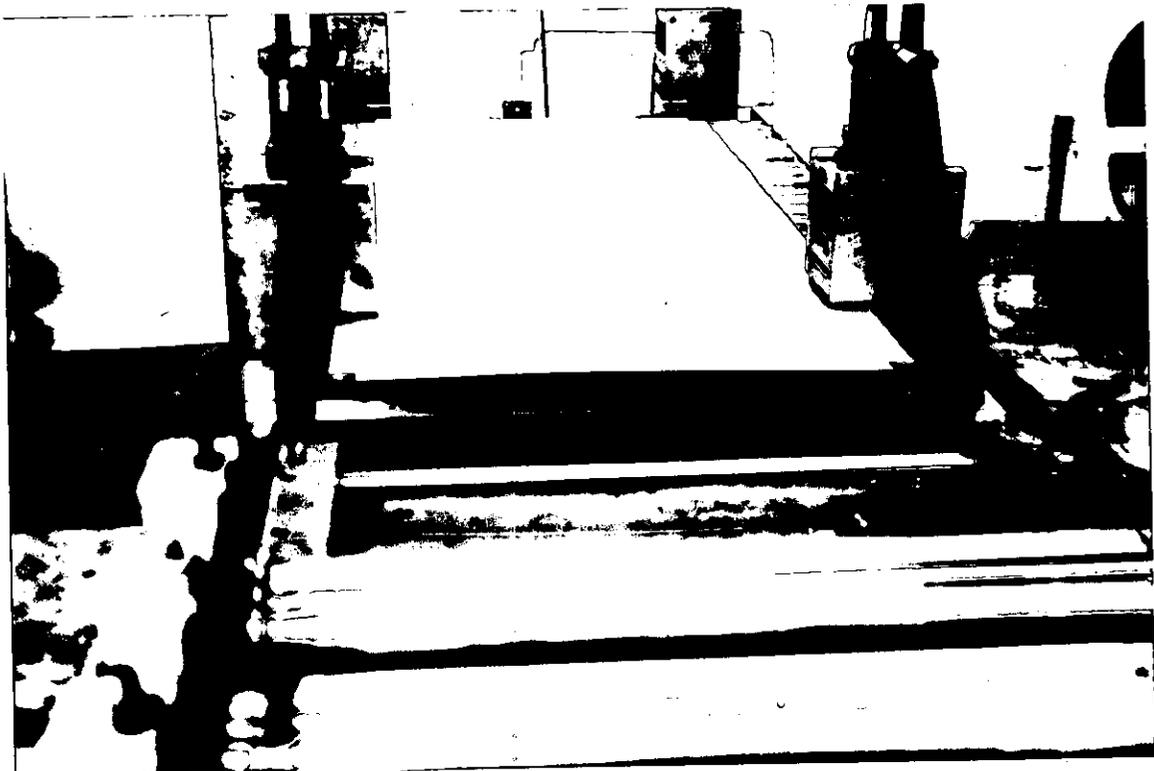
ESTADO	3/E	UNIVERSIDAD NACIONAL	1970
PROYECTO		REVESTIMIENTO DE PARED	
FECHA			
INSTRUMENTOS			
PROFESOR			
ALUMNO			
PUNTO		PLEGADORA	1970
N.º DE DISEÑO		BANDEJA REVESTIMIENTO TILES	DS-779003
N.º DE ESCALA			
N.º DE HOJA			
N.º DE HOJAS			
N.º DE HOJAS			
N.º DE HOJAS			

FOTOGRAFIAS LINEA REVESTIMIENTO TILE

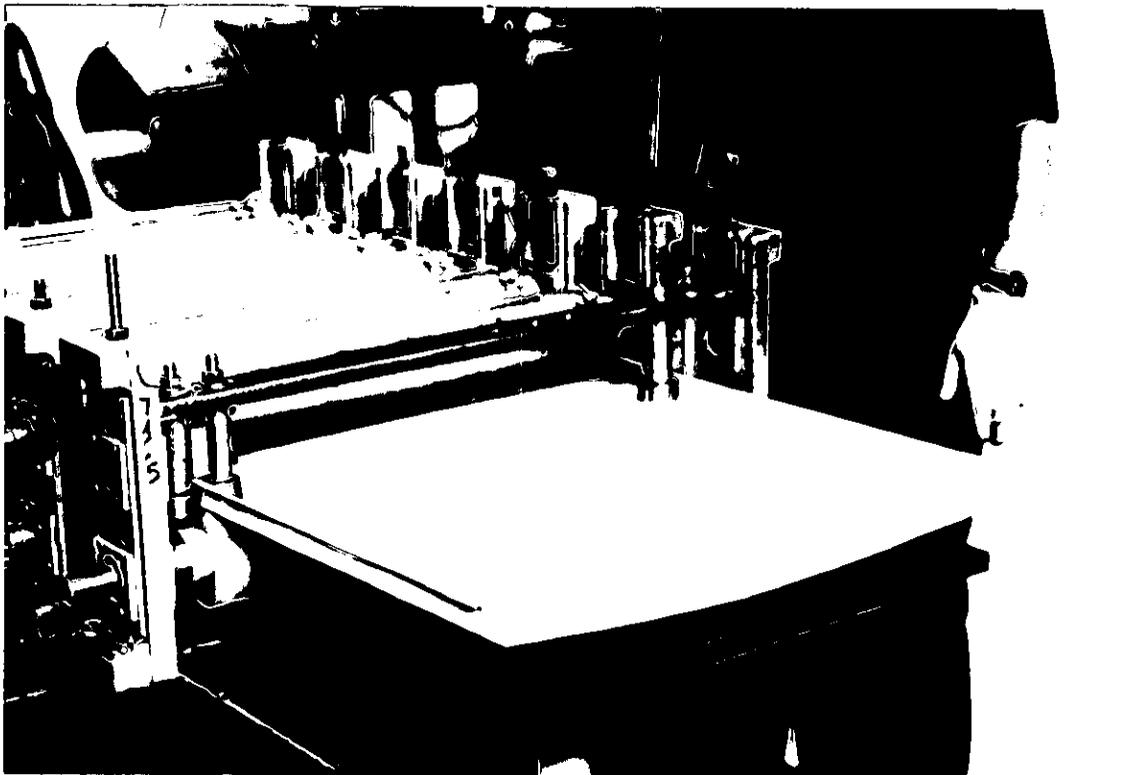
Fotografía N° 1 Conjunto



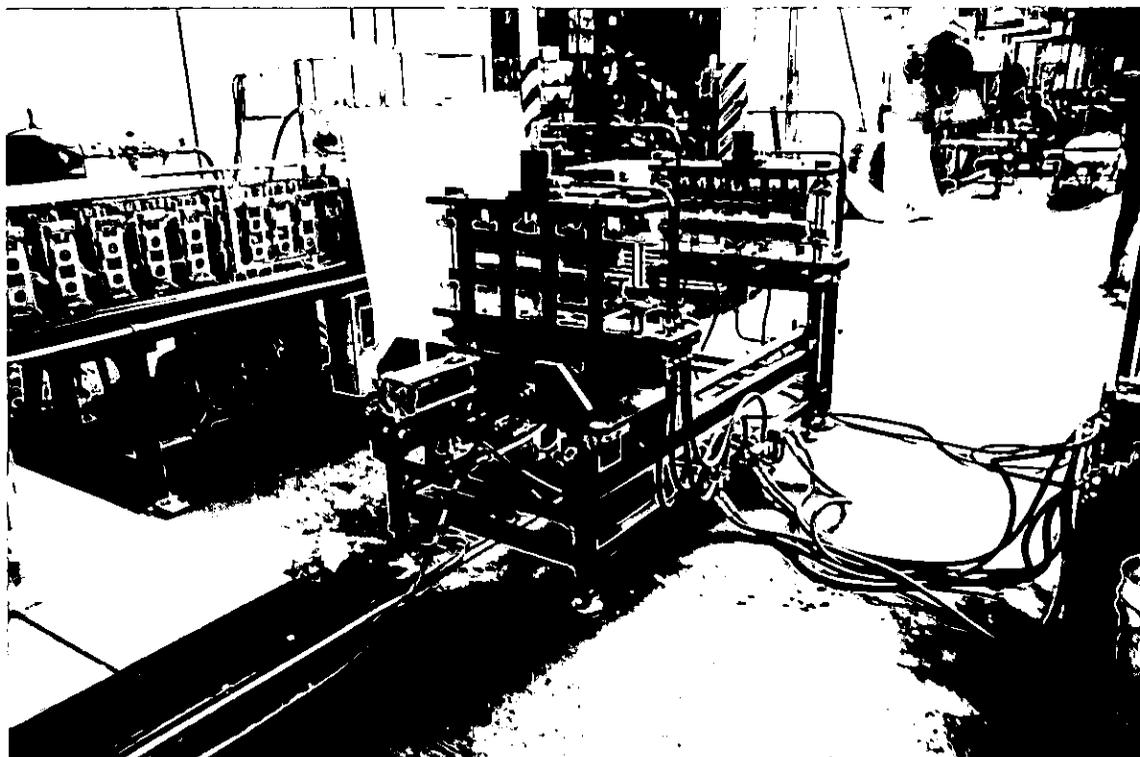
Fotografía N° 2 Piqueteadora



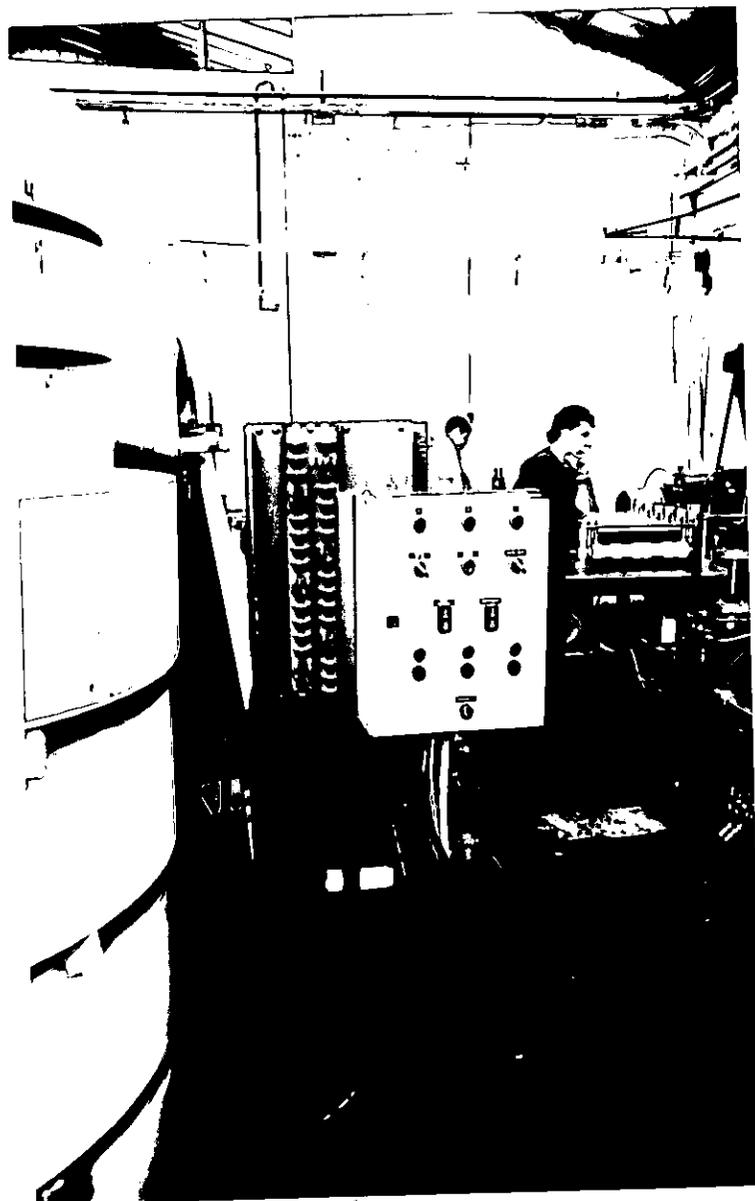
Fotografía N° 3. Formadora



Fotografía N° 4. Plegadora Hidráulica

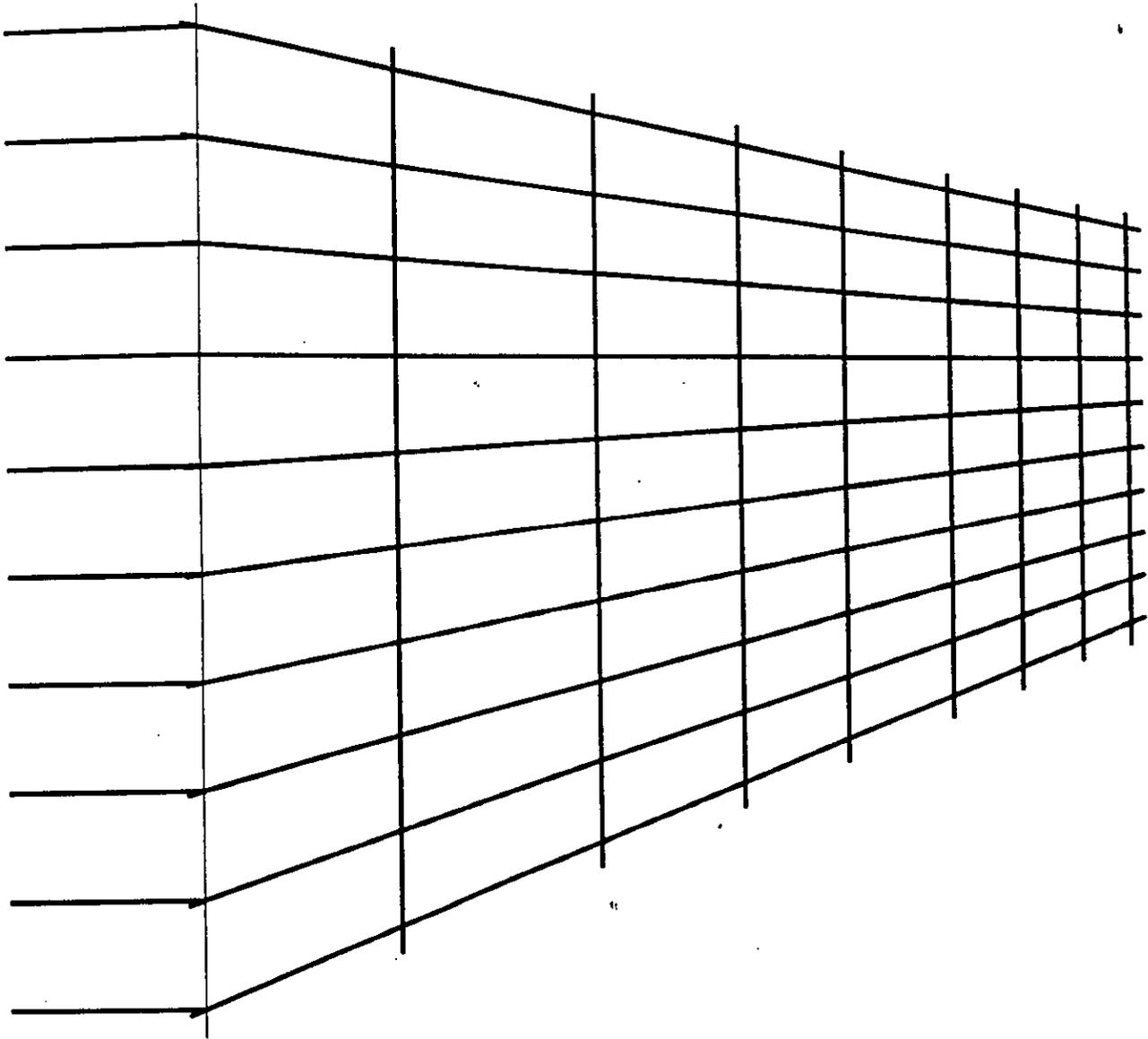


Fotografía N°5. Central Hidráulica

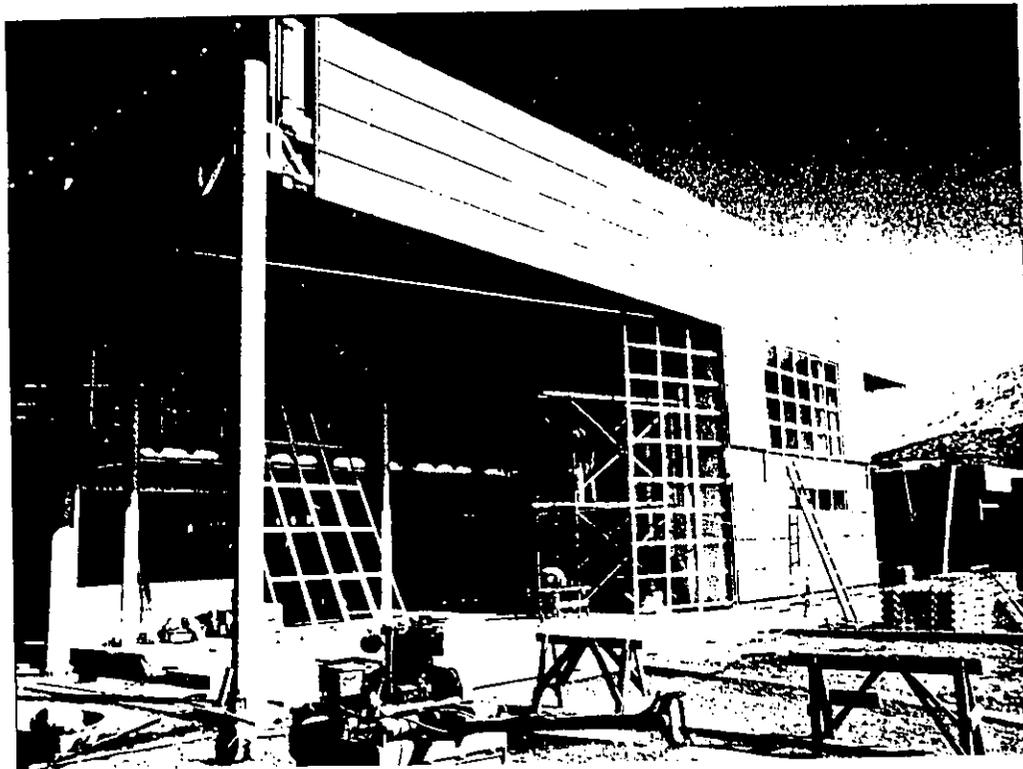


ANEXO N° 2

**LUXALON®**  
PRODUCTOS ARQUITECTONICOS



*REVESTIMIENTO*  
*TILE*



# REVESTIMIENTO TILE

UNIDAD **HunterDouglas** CHILE

DEPARTAMENTO TECNICO

PROGRAMA : PAOLO SOCIAS

REVISO : EDUARDO HERNANDEZ

APROBO : GASPAR CASTILLO

OBSERVACION :

FECHA :

**HunterDouglas®**

TITULO :

REVESTIMIENTO TILE — ENCUENTROS DE ESQUINAS

ARCHIVO : REVETILE.DWG

FECHA :

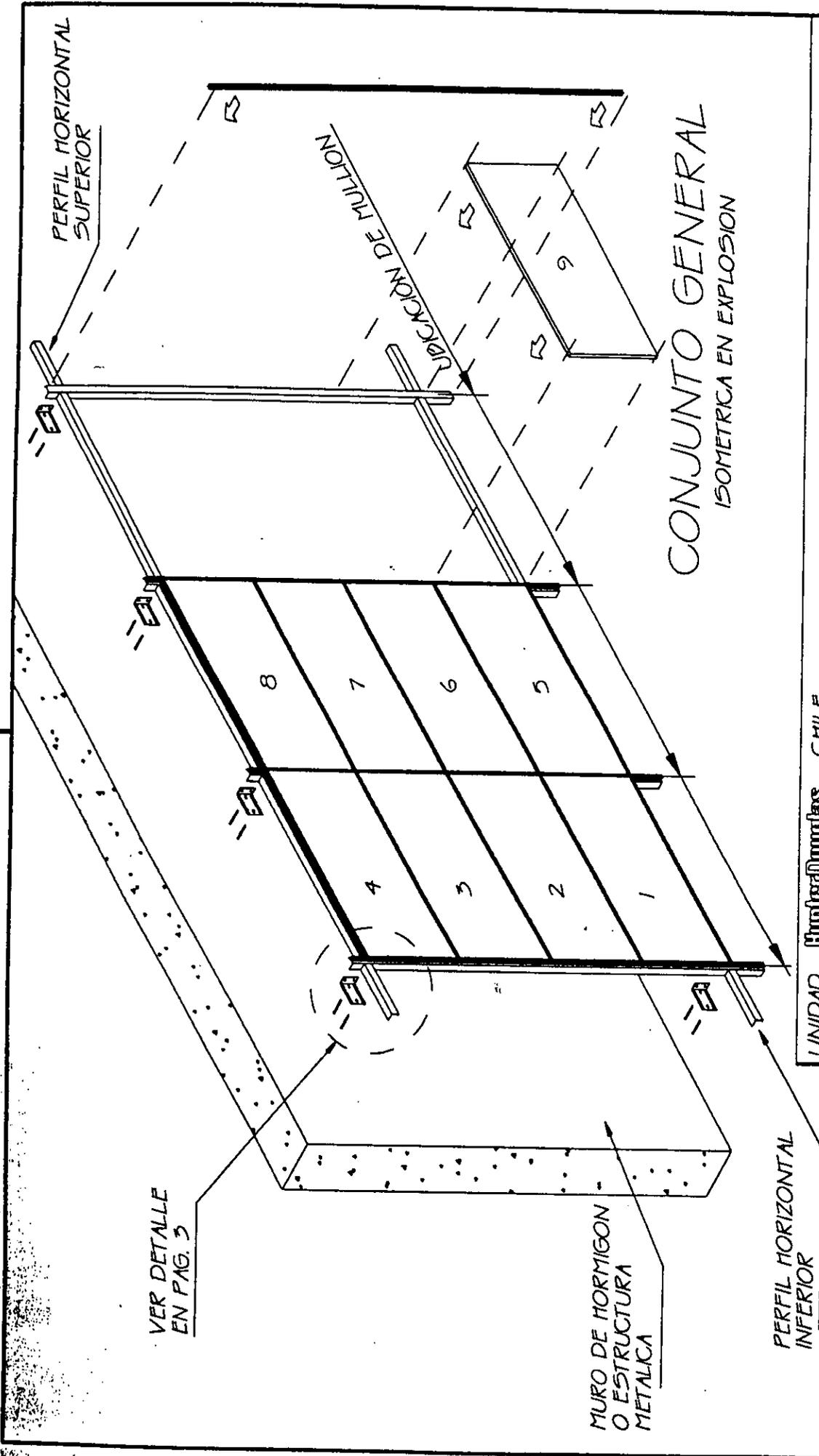
27.10.95

ESCALA : —

PLANO 1 DE 6

PLANO :

1



UNIDAD **HunterDouglas** CHILE

DEPARTAMENTO TECNICO

PROGRAMA : PABLO SOCAS    REVISO : EDUARDO HERNANDEZ    APROBO : GASPAR CASTILLO    FECHA:

**HunterDouglas®**

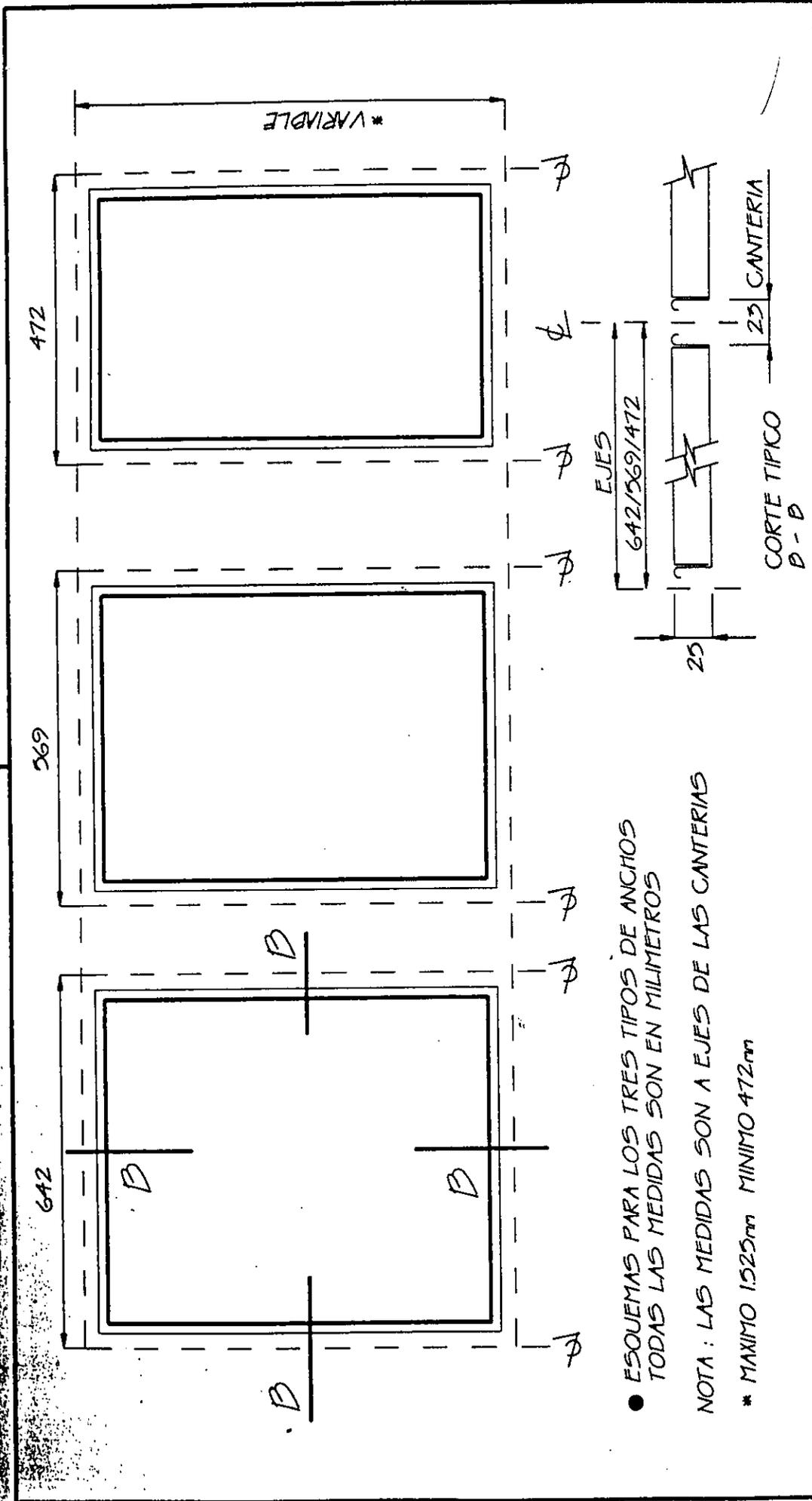
TITULO : REVESTIMIENTO TILE - ISOMETRICA EN EXPLOSION

ARCHIVO REVESTIBLE.DWG

FECHA : 27.10.99    ESCALA : —

PLANO 2 DE 6

PLANO : 2



● ESQUEMAS PARA LOS TRES TIPOS DE ANCHOS  
TODAS LAS MEDIDAS SON EN MILIMETROS

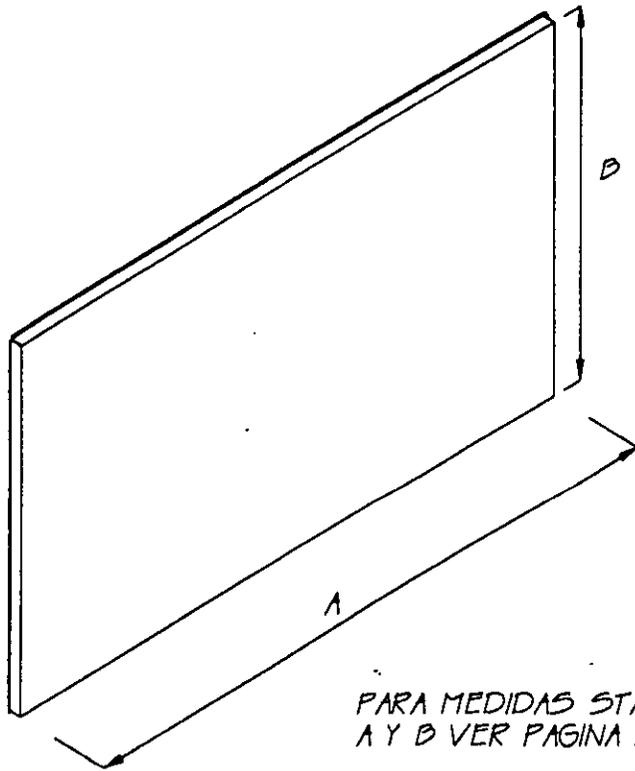
NOTA: LAS MEDIDAS SON A EJES DE LAS CANTERIAS

\* MAXIMO 1525mm MINIMO 472mm

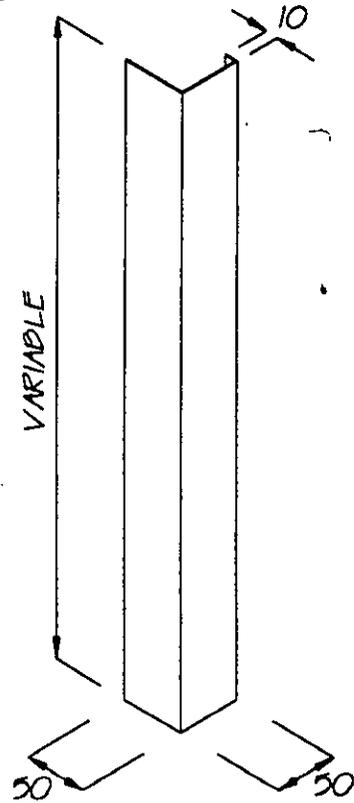
UNIDAD <b>HunterDouglas</b> CHILE	
DEPARTAMENTO TECNICO	
PROGRAMA : PABLO SOCAS	REVISOR : EDUARDO HERNANDEZ
APROBADO : GABRIEL CASTILLO	
FECHA:	
TITULO : REVESTIMIENTO TILE — MODULOS STANDARD	
FECHA: 21.10.99	ESCALA: —
PLANO 3	DE 6
ARCHIVO: REVETILE.DWG	
PLANO: 3	

**HunterDouglas®**

# COMPONENTES

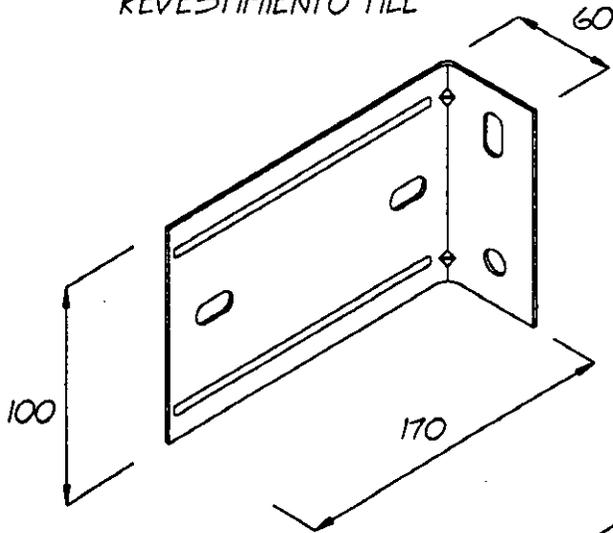


PARA MEDIDAS STANDARD  
A Y B VER PAGINA 2

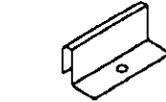


REVESTIMIENTO TILE

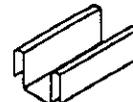
MULLION



ANCLAJE



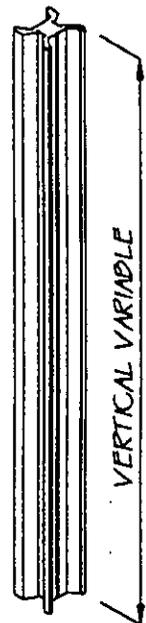
CLIP SIMPLE



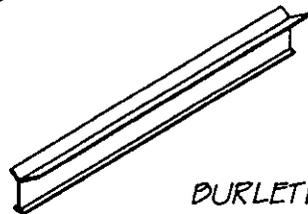
CLIP DOBLE



PERFIL DE ALUMINIO



VERTICAL VARIABLE



BURLETES

UNIDAD **HunterDouglas** CHILE

DEPARTAMENTO TECNICO

PROGRAMA: PABLO SOCAS REVISO: EDUARDO HERNANDEZ APROBO: GASPAR CASTILLO  
OBSERVACION: FECHA:

**HunterDouglas®**

TITULO: REVESTIMIENTO TILE — COMPONENTES

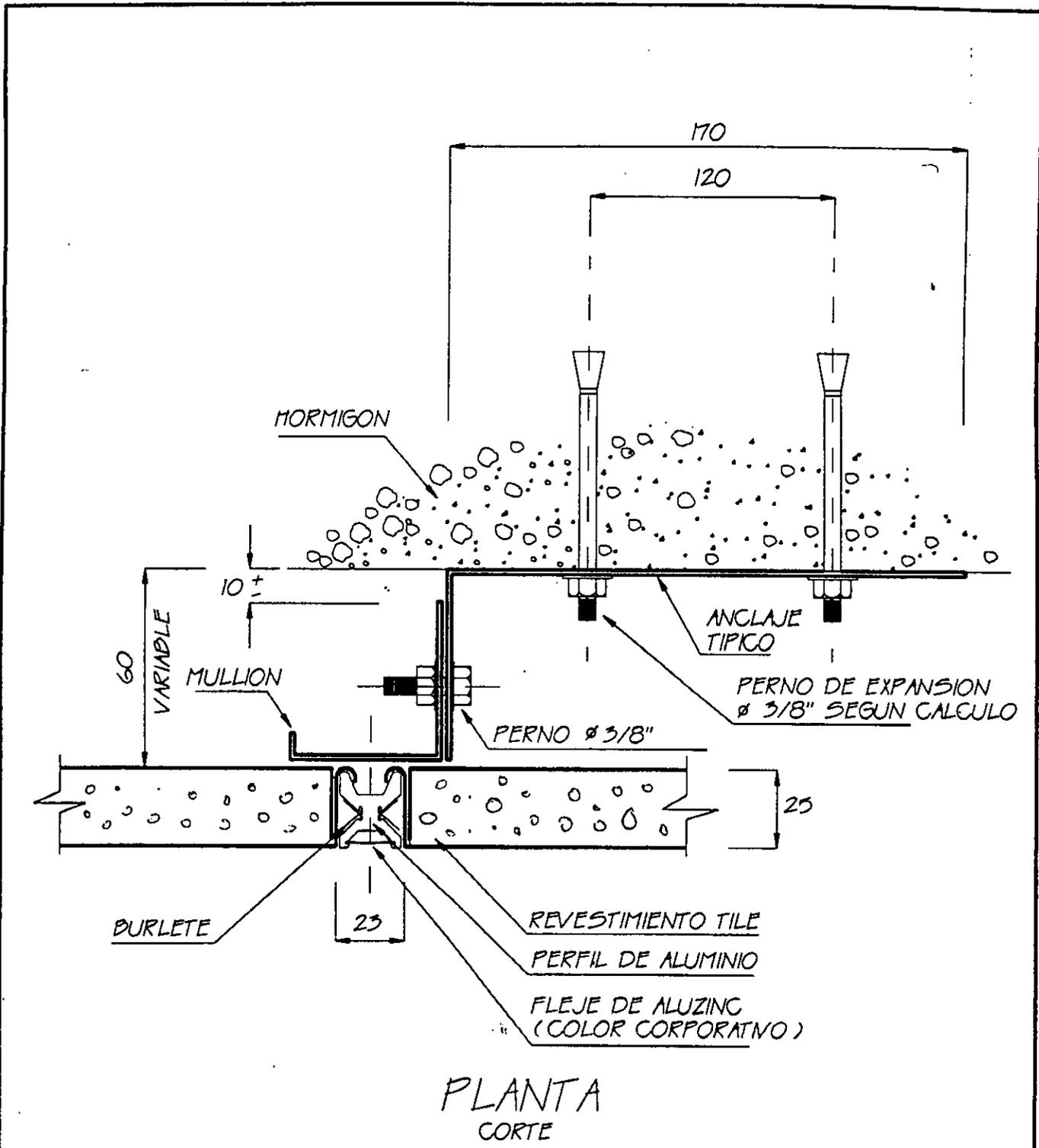
ARCHIVO: REVETILE.DWG

FECHA: 21.10.95

ESCALA: —

PLANO 4 DE 6

PLANO: 4



UNIDAD **HunterDouglas** CHILE

DEPARTAMENTO TECNICO

PROGRAMA : PABLO SOCIAS REVISO : EDUARDO HERNANDEZ APROBO : GASPAR CASTILLO  
 OBSERVACION : FECHA :

**HunterDouglas®**

TITULO: REVESTIMIENTO TILE - CONJUNTO GENERAL

ARCHIVO: REVETILEDWG

FECHA: 27.10.95

ESCALA: ———

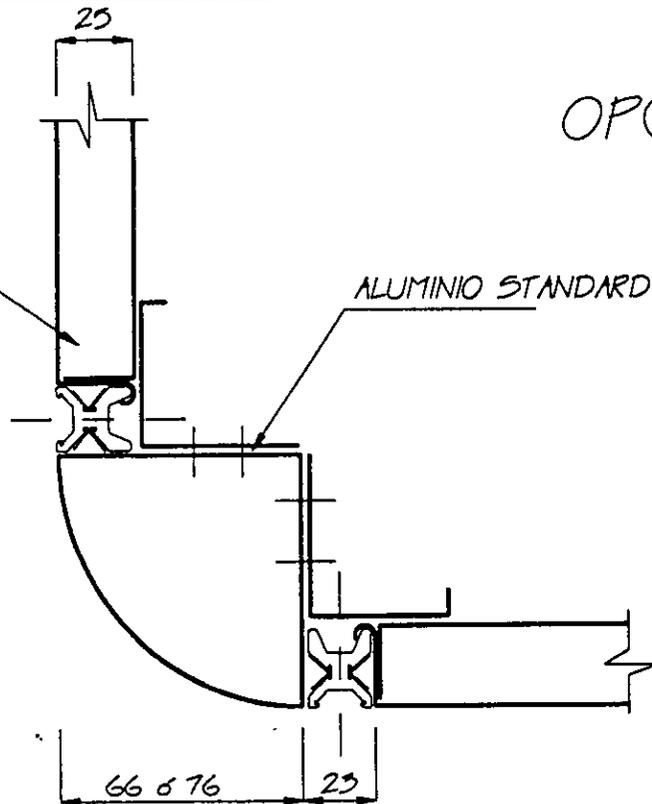
PLANO 5 DE 6

PLANO: 5

OPCION 1

REVESTIMIENTO TILE

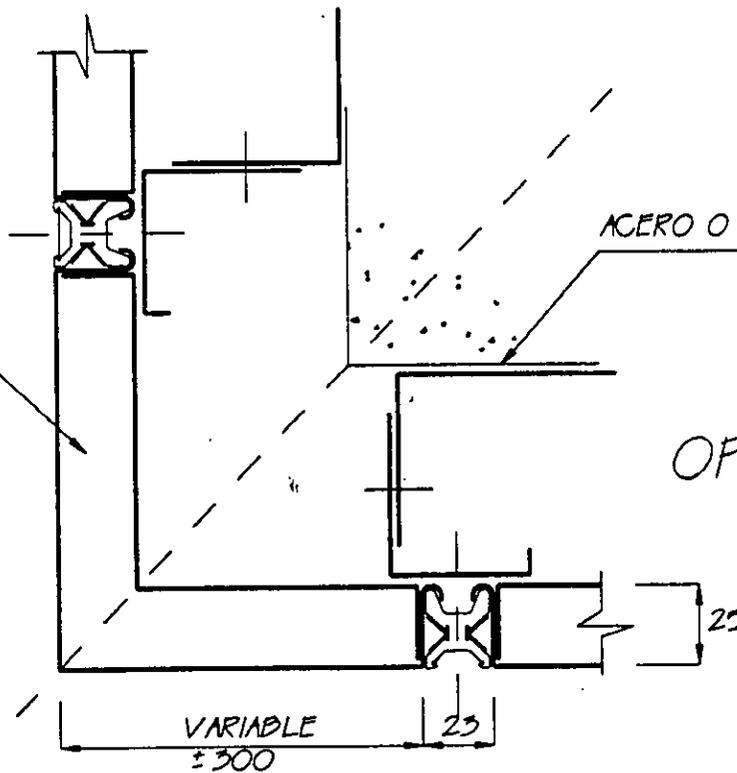
ALUMINIO STANDARD



OPCION 2

REVESTIMIENTO TILE

ACERO O CONCRETO



UNIDAD **HunterDouglas** CHILE

DEPARTAMENTO TECNICO

PROGRAMA : PABLO SOCAS REVISO : EDUARDO HERNANDEZ APROBO : GASPAR CASTILLO  
OBSERVACION : FECHA :

**HunterDouglas®**

TITULO :

REVESTIMIENTO TILE - ENCUENTROS DE ESQUINAS

ARCHIVO : REVTILE.DWG

FECHA :

27.10.95

ESCALA : —

PLANO 6

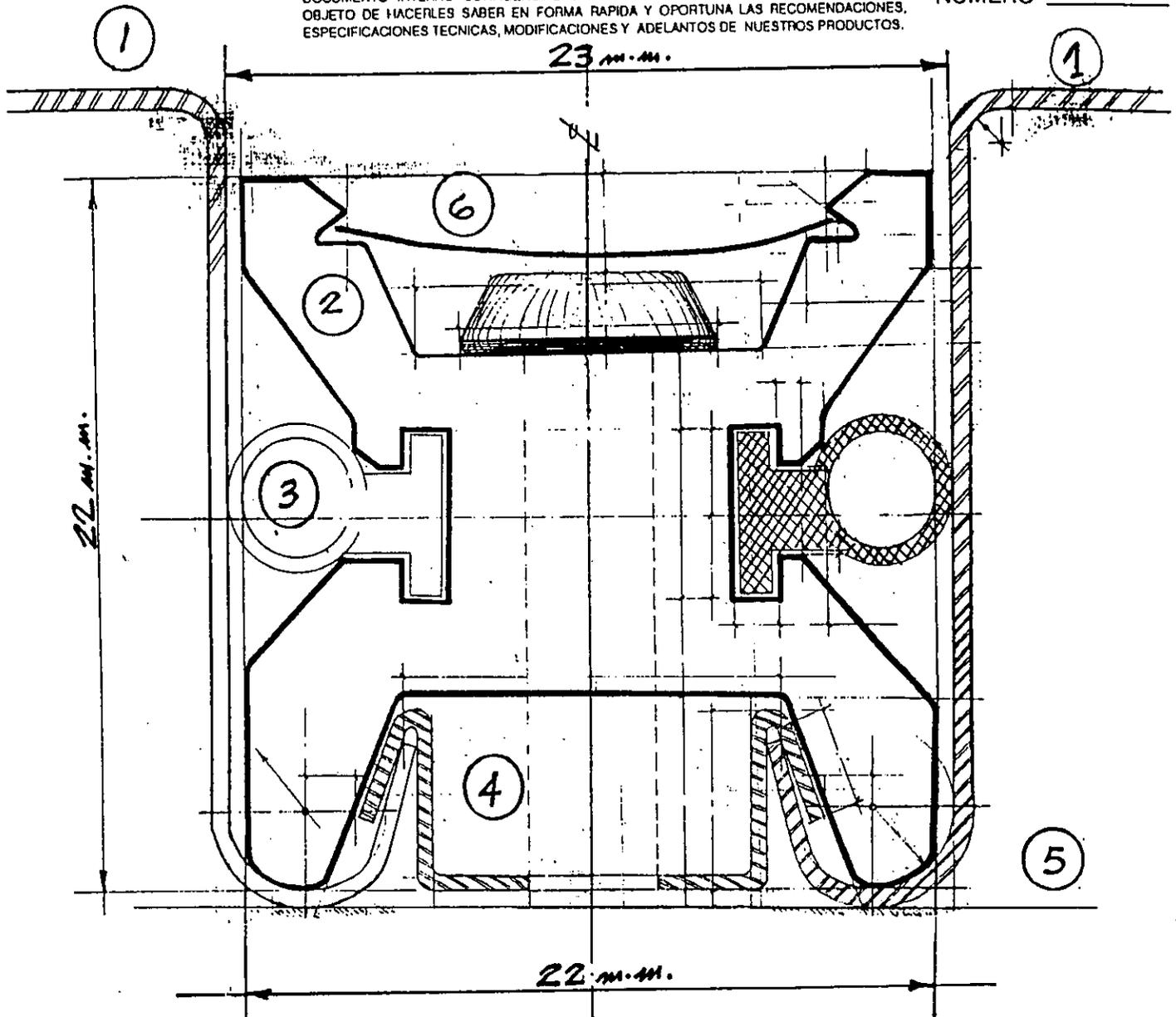
DE 6

PLANO : 6

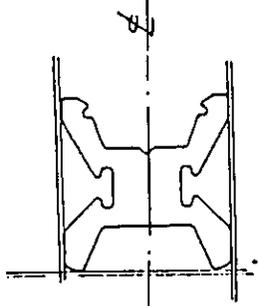
# Informativo LUXALON®

DOCUMENTO INTERNO CONFIDENCIAL DIRIGIDO A NUESTROS DISTRIBUIDORES CON EL OBJETO DE HACERLES SABER EN FORMA RAPIDA Y OPORTUNA LAS RECOMENDACIONES, ESPECIFICACIONES TECNICAS, MODIFICACIONES Y ADELANTOS DE NUESTROS PRODUCTOS.

NUMERO \_\_\_\_\_



## CONJUNTO



PERFIL DE ALUMINIO  
ESQ. 1:1

- 1.- BANDEJA METALICA
- 2.- EXTRUSION - ALUMINIO
- 3.- BURLETE DE GOMA
- 4.- CLIP DE MONTAJE PRIMARIO
- 5.- PERFIL "L"
- 6.- LAMINA ALUMINIO DE TERMINACION

PROYEC.:	DIBUJO:	REVISOR:
GASPAR CASTILLO	A.	[Signature]
Fecha:	Fecha:	Fecha:
	10-MAY-95	

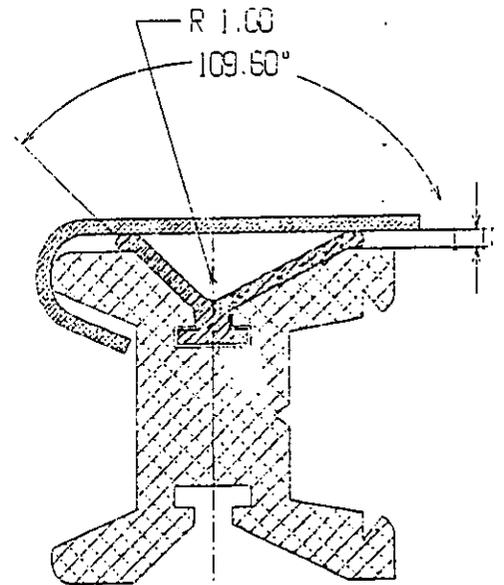
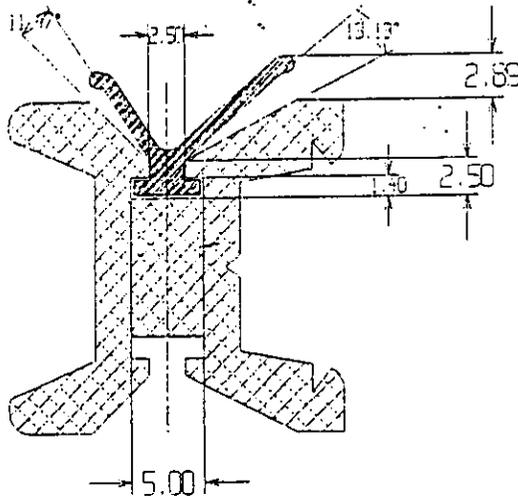
HunterDouglasChile

# Informativo LUXALON®

DOCUMENTO INTERNO CONFIDENCIAL DIRIGIDO A NUESTROS DISTRIBUIDORES CON EL OBJETO DE HACERLES SABER EN FORMA RAPIDA Y OPORTUNA LAS RECOMENDACIONES, ESPECIFICACIONES TECNICAS, MODIFICACIONES Y ADELANTOS DE NUESTROS PRODUCTOS.

NUMERO \_\_\_\_\_

HUNTER DOUGLAS CHILE.  
BURLETE

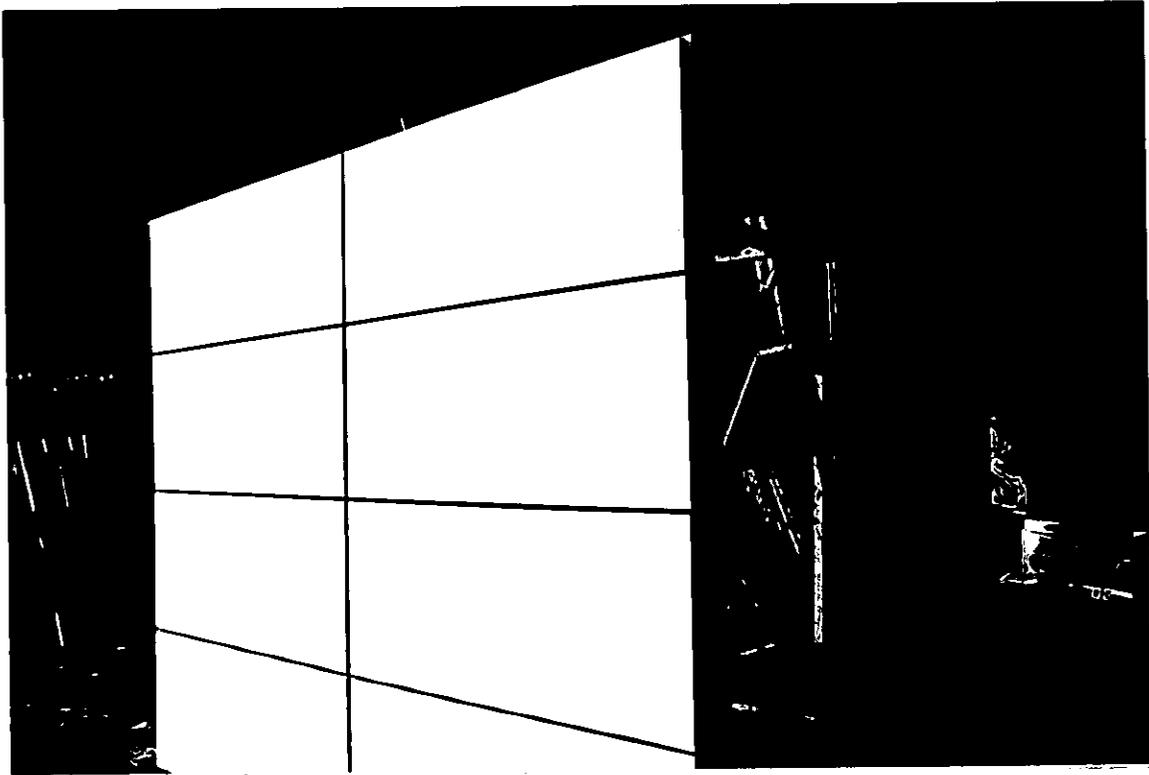


PLANO N° 8

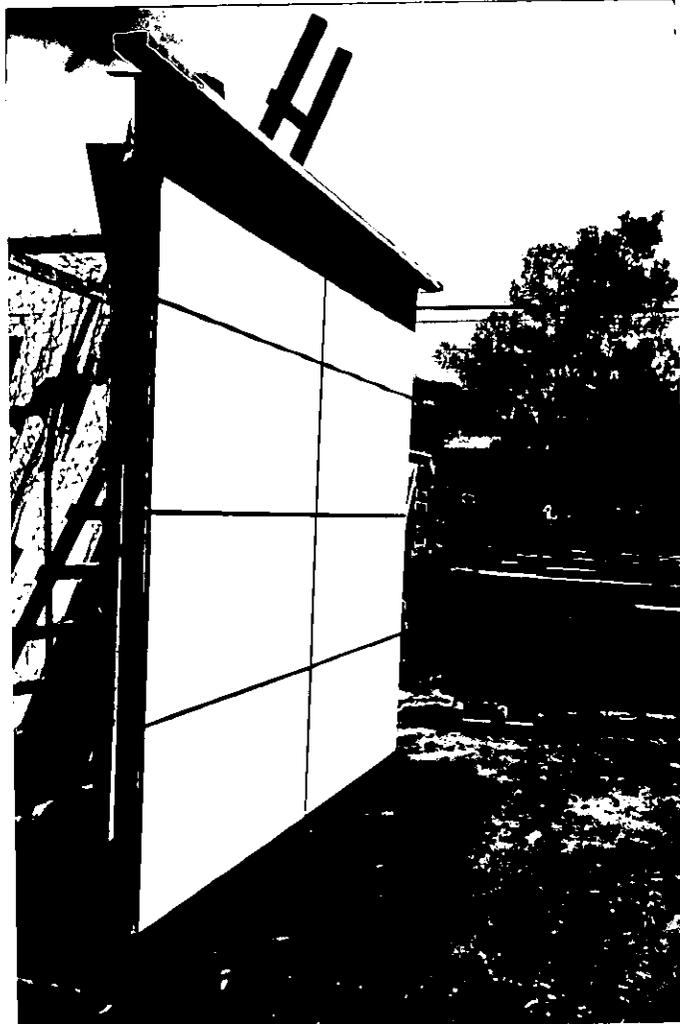
PROYEC.:	DIBUJO:	REVISO:	Hunter Douglas Chile	8
Fecha:	Fecha:	Fecha:		

FOTOGRAFIAS SISTEMA DE ANCLAJES Y OBRAS

Fotografia N° 1



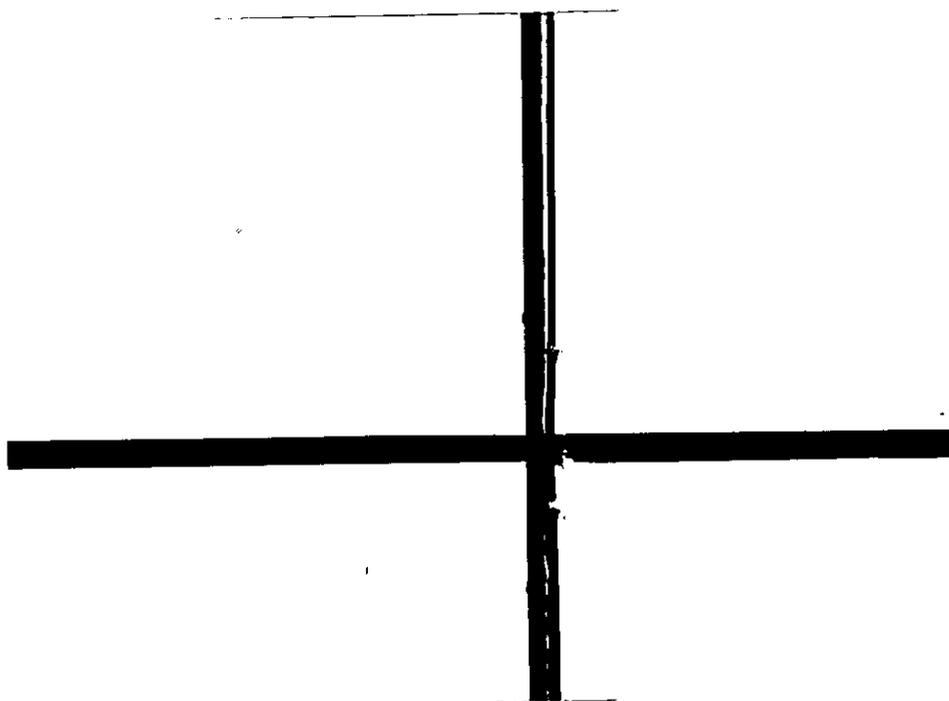
Fotografia N° 2



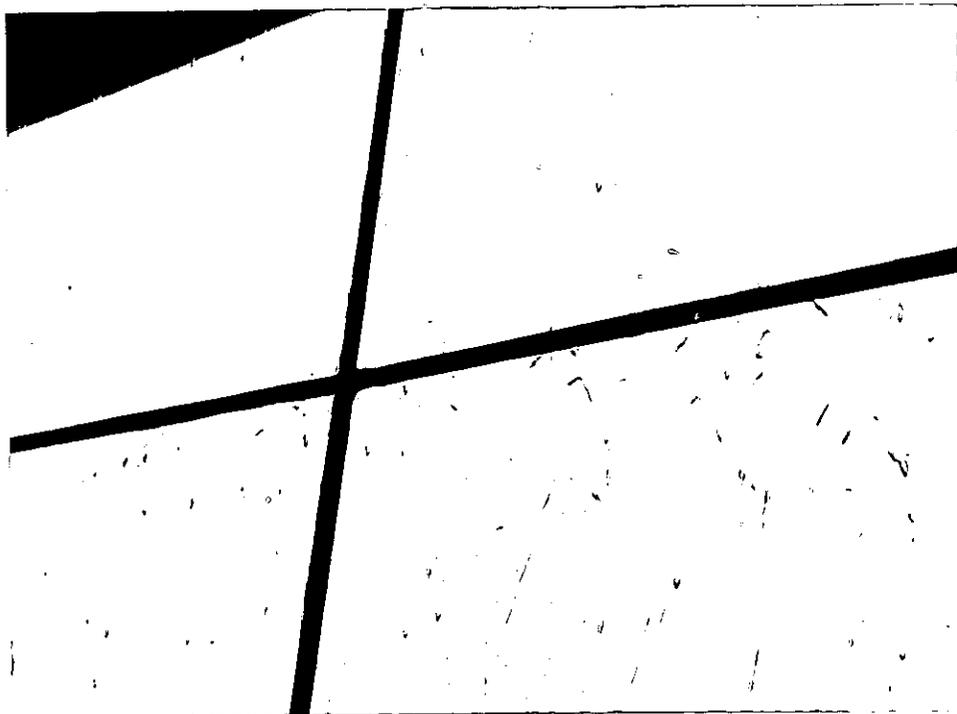
Fotografia N°3



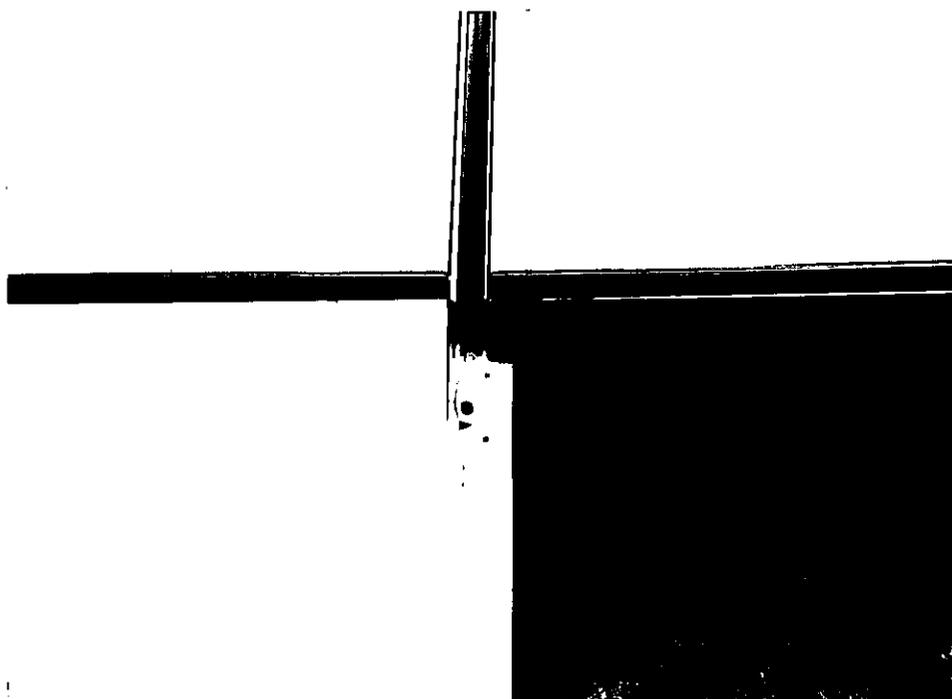
Fotografia N°4.



Fotografía N°5. Prueba de Sello al Agua



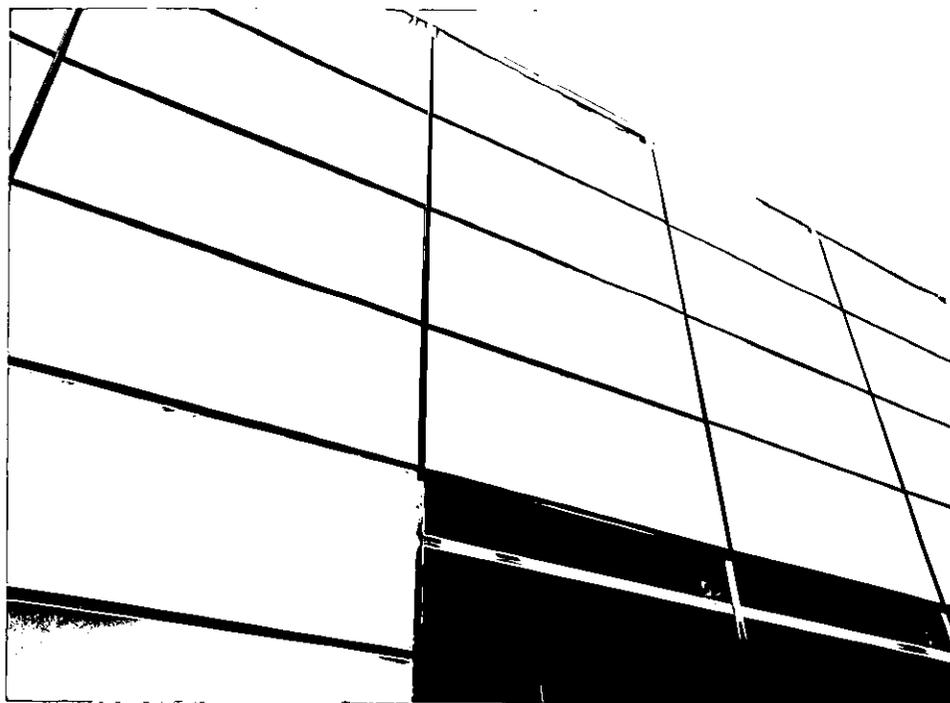
Fotografía N° 6. Burletes EPDM.



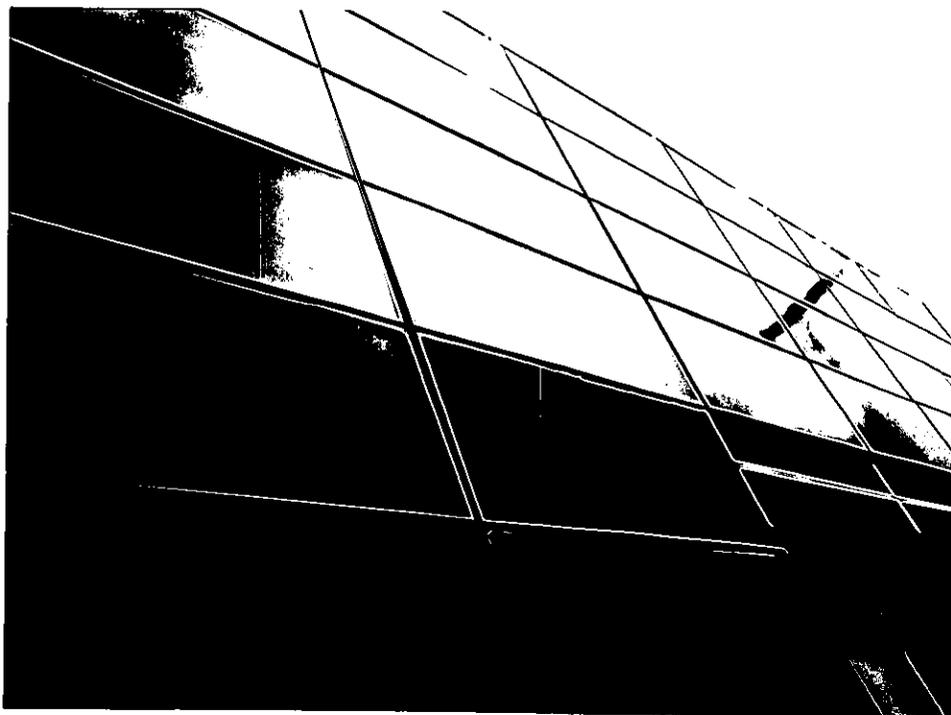
Fotografia N°7.



Fotografia N°8.



Fotografía N°9.



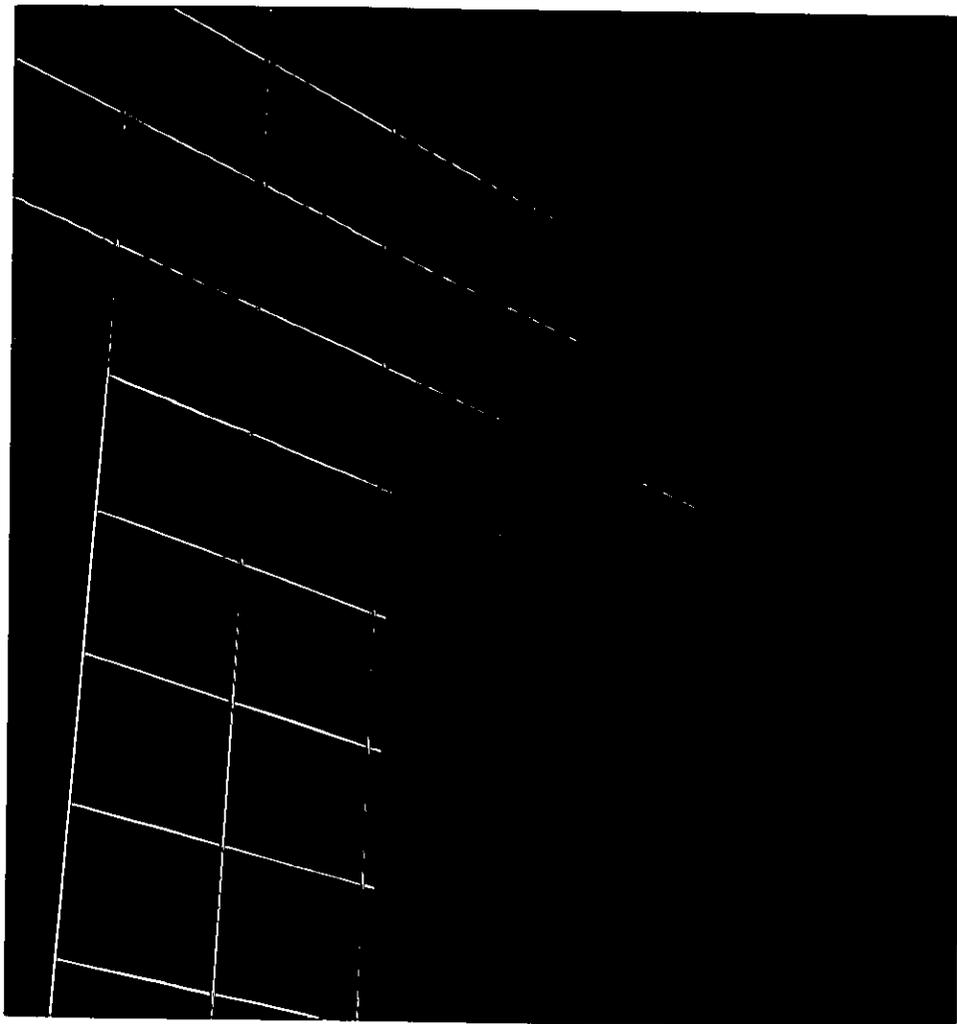
Fotografía N° 10.



Fotografía N°11



Fotografía N°12



ANEXO N° 4

IMPLEMENTACION DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	"DISEÑO DE LAS TECNOLOGIAS DE PROCESO, OPERACION Y MAQUINARIA PARA LA PRODUCCION DE REVESTIMIENTO BANDEJA
EMPRESA	HUNTER DOUGLAS CHILE S.A.

BIBLIOTECA CORFO

IMPLEMENTACION DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto permitió cumplir cabalmente los objetivos propuestos. Se logró implementar con éxito una línea de fabricación de un producto nuevo, que consiste en un panel de revestimiento de fachadas, formado por dos planchas metálicas pintadas de Aluzinc, separadas entre sí por una plancha de aislapol con un espesor de 26 mm. Este panel puede ser fabricado en varias modulaciones. Siendo los anchos posibles a eje de 642, 600, 569, 472 y 400 mm. Los largos pueden ser cualquier medida entre 500 y 1500 mm a eje.

La línea de producción para la fabricación de estos paneles consiste en una piqueteadora, que efectúa el destaje o piqueteado de los cuatro extremos de la plancha en forma simultánea, para pasar al formado. La formadora consiste en una serie de pares paralelos rodillos de acero, que al girar doblan y forman los lados longitudinales de la plancha a medida que esta va avanzando a través de ellos. El siguiente paso es ejecutado por una máquina plegadora. Esta se encarga de plegar los extremos de las planchas mediante cuchillos plegadores. De esta manera la plancha queda con sus cuatro costados plegados.

Como consecuencia de la experiencia obtenida en el desarrollo del proyecto de innovación, hay una serie de acciones que se han proyectado llevar a cabo y otras que ya se han materializado.

Como consecuencia de los defectos de planitud que se observaron en la superficie de paneles prototipo, se ha invertido en la adquisición de una máquina niveladora que mejora este tipo de defectos. Además de esto se está terminando la fabricación de una prensa para el pegado de los paneles que además de aumentar productividad debiera mejorar la calidad superficial. Sin embargo, la acción más trascendente es la inversión en el desarrollo de una línea industrial de fabricación de bandejas que podrán además ser perforadas o no perforadas según se desee. Este es un proyecto que se materializará durante el año 1997.