

PREPARARSE PARA EL FUTURO

MANUAL MEDIA

**MINIMIZACION ECONOMICA
DEL IMPACTO AMBIENTAL**

3: EJEMPLO PRACTICO

Ministerio de Industria y Energía
Dirección General de Política Tecnológica
Escuela de Organización Industrial



MANUAL MEDIA

MINIMIZACION ECONOMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Este Manual es una iniciativa de la DIRECCION GENERAL DE POLITICA TECNOLOGICA y de la E.O.I. (Escuela de Organización Industrial) que se enmarca en las actuaciones de prevención y minimización del grupo PREPARE, dentro del Programa EUREKA. En su realización ha colaborado la empresa HASKONING, S.A.

R. 10.869

MICYT

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

MICYT

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO
CENTRO DE PUBLICACIONES

Dr. Fleming, 7, 2.^ª
Teléfs. 344 03 62 / 05 53 / 06 78
28036 MADRID

NIPO: 236-92-061-9

I.S.B.N.: 84-7474-694-9

Depósito legal: M-2060-1993

Fotocomposición: SAFEKAT, S. L.

Impresión: GRAYMO, S. A.



Esta publicación se ha realizado en papel reciclado

*Ministerio de Industria y Energía
Dirección General de Política Tecnológica
Escuela de Organización Industrial*

MANUAL MEDIA

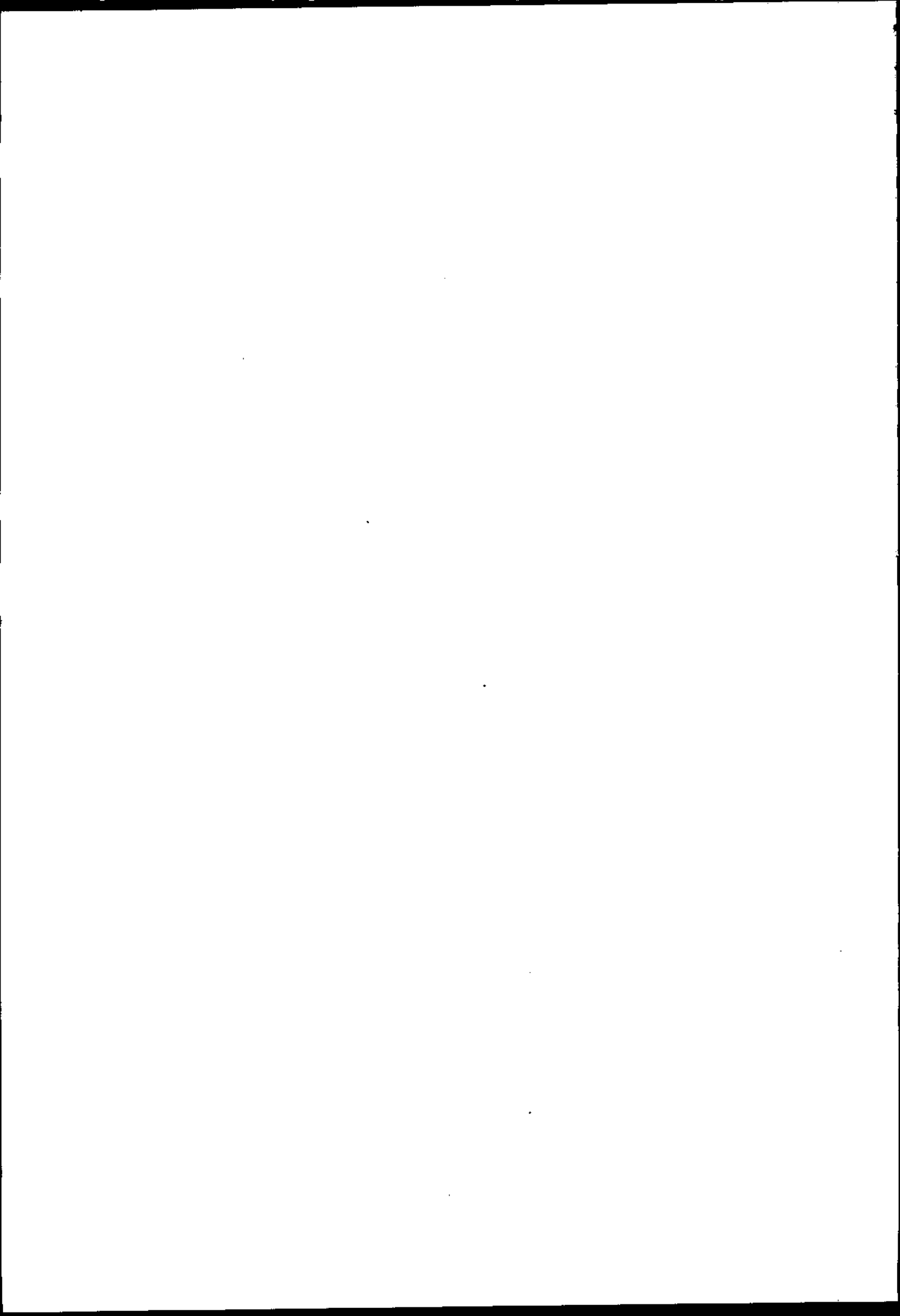
MINIMIZACION ECONOMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL

PARTE III

Ejemplo práctico

MICYT 

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO



MANUAL MEDIA

INDICE GENERAL

PARTE I: DESCRIPCION DEL MANUAL

1. Introducción
2. Objetivo del Manual MEDIA
3. Técnicas de minimización
4. Metodología
5. Ejecución del proyecto de minimización
6. Implantación y seguimiento de las opciones viables
7. Repetición del proceso
8. Bibliografía

PARTE II: FICHAS DE TRABAJO

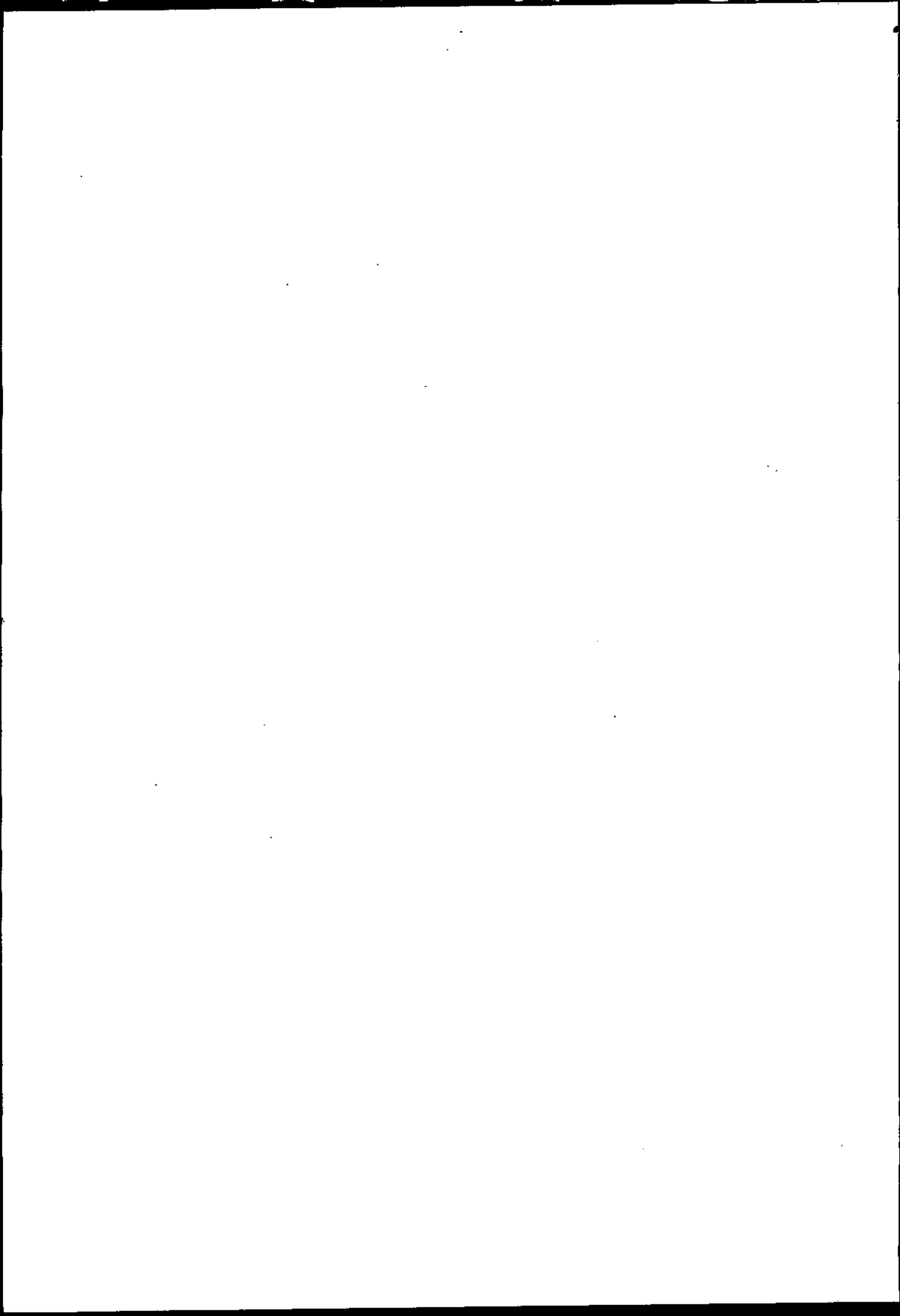
- O: Descripción de la empresa y Organización del equipo de trabajo
- G: Inventario Global
- S: Selección de Opciones
- E: Inventario Específico
- V: Análisis de Viabilidad

PARTE III: EJEMPLO PRACTICO

- Introducción
- O: Descripción de la empresa y Organización del equipo de trabajo
- G: Inventario Global
- S: Selección de Opciones
- E: Inventario Específico
- V: Análisis de Viabilidad
- Conclusiones

PARTE IV: EXPERIENCIAS EN LAS EMPRESAS

1. Introducción
2. Danona
3. Freixenet
4. Galvanizados Torres
5. Porsan
6. Repsol



PARTE III: EJEMPLO PRACTICO: Fichas de Trabajo

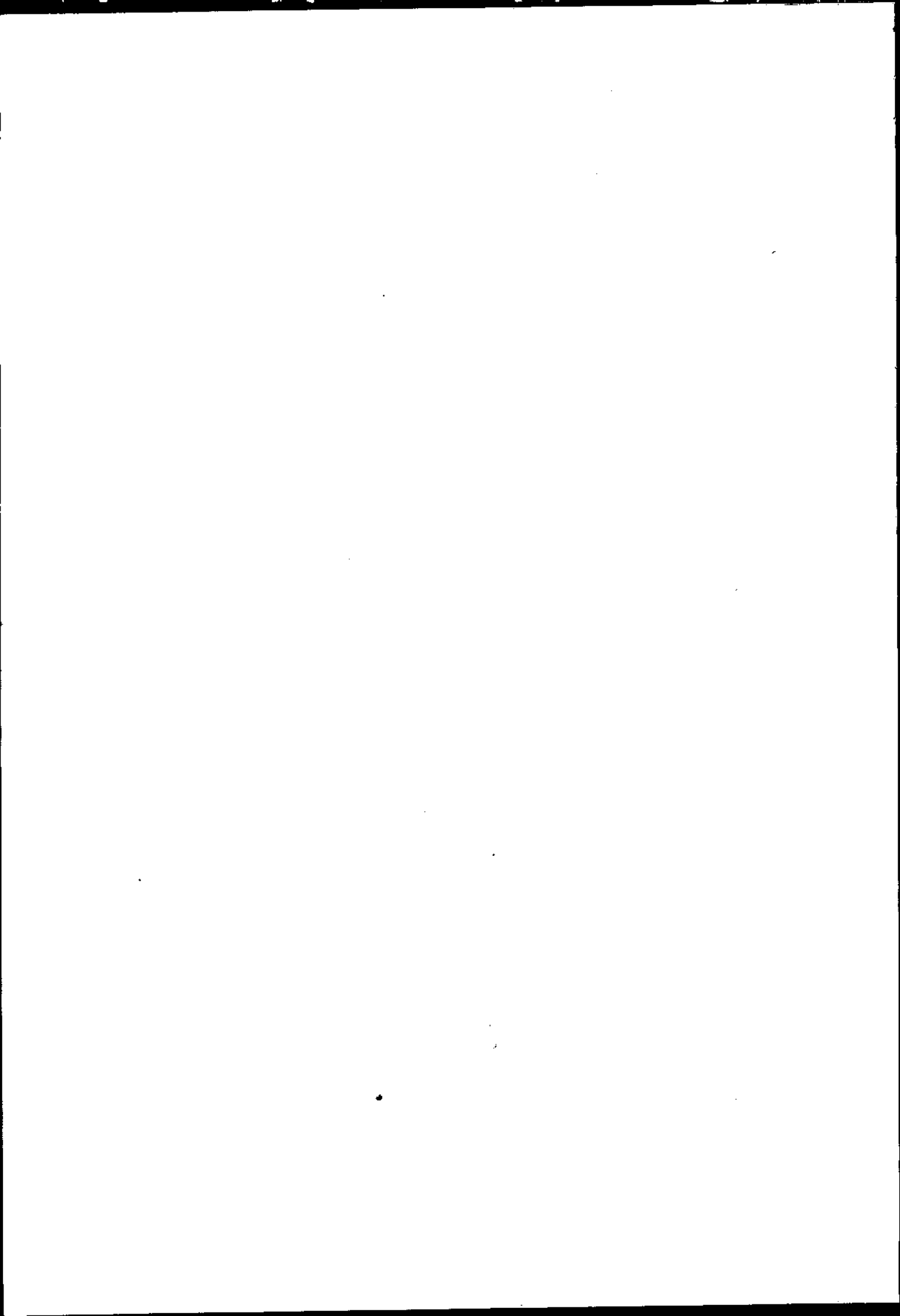
INDICE

Fichas

INTRODUCCION

O: DESCRIPCION DE LA EMPRESA Y ORGANIZACION DEL EQUIPO DE TRABAJO	O-1 a O-3
G: INVENTARIO GLOBAL	G-1 a G-12
S: SELECCION DE OPCIONES	S-1 a S-2
E: INVENTARIO ESPECIFICO	E-1 a E-2
V: ANALISIS DE VIABILIDAD	V-1 a V-8

CONCLUSIONES



INTRODUCCION

Esta Parte del Manual está concebida como una ayuda para las empresas a la hora de utilizar las Fichas de Trabajo (Parte II) del mismo. Para ello, se ha simulado la aplicación práctica del Manual a una empresa ficticia, denominada Industrias MEDIA S.A., y se han cumplimentado las fichas con los datos imaginarios de dicha empresa.

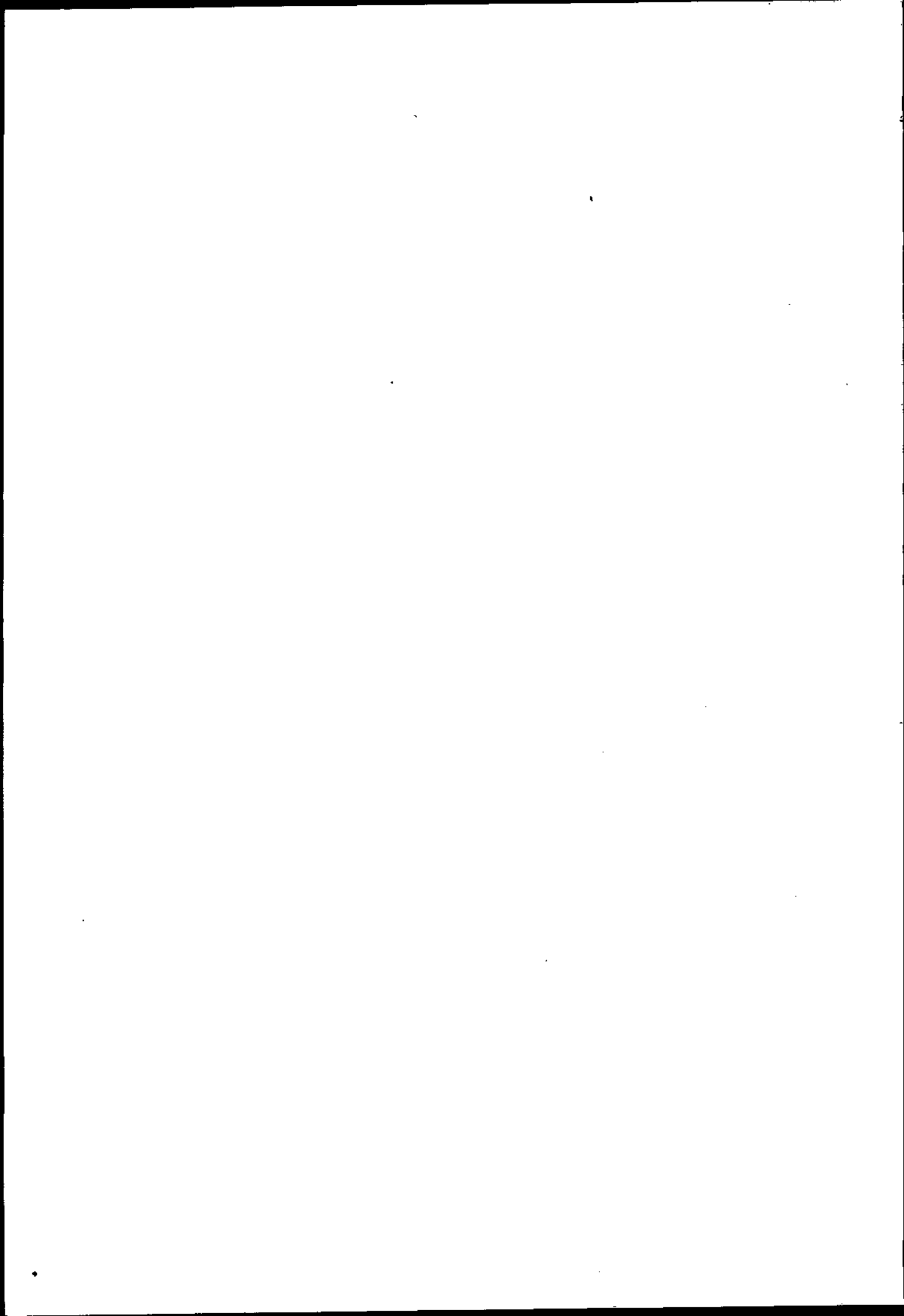
Este ejemplo es puramente ficticio. Todos los datos en él recogidos han sido inventados, por lo que pueden existir divergencias importantes, sobre todo en cuanto a precios y cantidades, con empresas de similares características.

De cualquier forma, lo único que se persigue con el ejemplo práctico es mostrar cómo se rellenan las fichas de trabajo, por lo que la credibilidad de los datos apuntados no es el objetivo de los mismos.

Los diagramas de flujo y la descripción del proceso se han elaborado para la totalidad del proceso productivo, pero a la hora de rellenar las fichas del Inventario Global correspondientes a materias primas (G-4), secundarias (G-5), auxiliares (G-6), productos terminados (G-7), subproductos (G-8) y emisiones/residuos (G-9 a G-11), únicamente se han reflejado los datos de aquéllos más idóneos y representativos para explicar qué tipo de información se pide en cada una. Las fichas mencionadas se cumplimentarían para el resto de sustancias y materiales de forma similar a cómo se ha indicado.

Lo mismo ocurre con el desarrollo de las opciones de minimización. Solamente la opción 2 (Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación) se ha tenido en cuenta a la hora de completar las fichas S-2 y siguientes (E-1 a E-2 y V-1 a V-8). Para el resto de las opciones de minimización, las fichas deberían ser utilizadas de modo análogo a como se ha llevado a cabo en el caso concreto de esta opción.

Este ejemplo práctico termina con un breve comentario final acerca de la viabilidad de la opción que se ha tomado como ejemplo, de modo que sirva de muestra acerca de las conclusiones que la empresa puede extraer una vez que termina el análisis de viabilidad de cada una de las opciones que haya podido encontrar gracias a la aplicación del Manual MEDIA y sus Fichas de Trabajo.



MANUAL MEDIA

FICHAS DE TRABAJO

O: Descripción de la empresa y Organización
del equipo de trabajo

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Este ejemplo es puramente ficticio. Todos los datos en él recogidos han sido inventados, por lo que pueden existir divergencias importantes, sobre todo en cuanto a precios y cantidades, con empresas de similares características.

De cualquier forma, lo único que se persigue con este ejemplo práctico es ilustrar cómo deben ser rellenadas las fichas de trabajo, por lo que la credibilidad de los datos recogidos no es el objetivo de los mismos.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*Sector: *Termin. de metales*Fecha: *15-09-92*Preparado por: *Sr. Moneda*

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Empresa: *Industrias MEDIA, S.A.*Forma legal: *S.A.*Dirección: *Avda. de los Madroños s/n Polígono Industrial de &&&&&&*Código Postal - Ciudad: *280\$\$ MADRID*Número de teléfono: *91-\$\$\$\$\$\$*Número de fax: *91-\$\$\$\$\$\$*Número total de empleados: *22*Número de directivos: *1*Facturación anual: *360 M (millones) PTAS.*

DATOS GENERALES DE LA PARTE AFECTADA POR EL MANUAL MEDIA

Parte de la empresa afectada por el proyecto *MEDIA: Toda*

Justificación:

Dirección:

Código Postal - Ciudad:

Número de teléfono:

Número de fax:

Número de empleados:

Número de directivos:

Facturación anual:

Sector: *Tratamiento y recubrimiento de los metales*Código CNAE: *00313*Productos principales: *Anodizado de piezas de aluminio fundamentalmente para arquitectura y construcción: marcos de puertas y ventanas, chapas y soportes.*Fecha de puesta en marcha de las instalaciones actuales: *1.974*

ORGANIGRAMA GENERAL

1: En este caso se ha descendido hasta el nivel más básico de la empresa porque se trata de una empresa pequeña y sencilla.

En empresas de grandes estructuras, generalmente será más difícil descender hasta este nivel de detalle. Además en la mayoría de los casos no es necesario.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

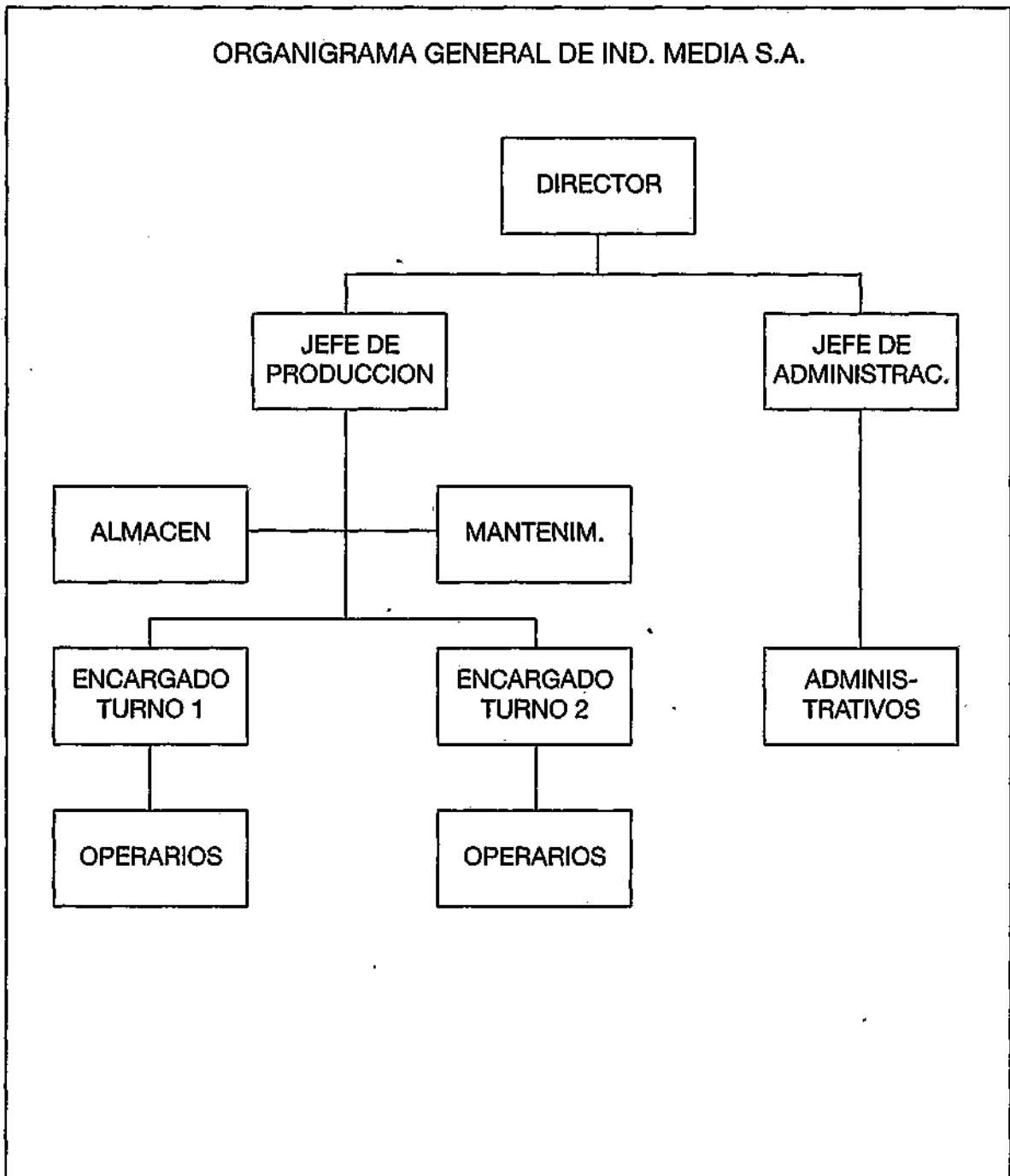
Sector: Termin. de metales

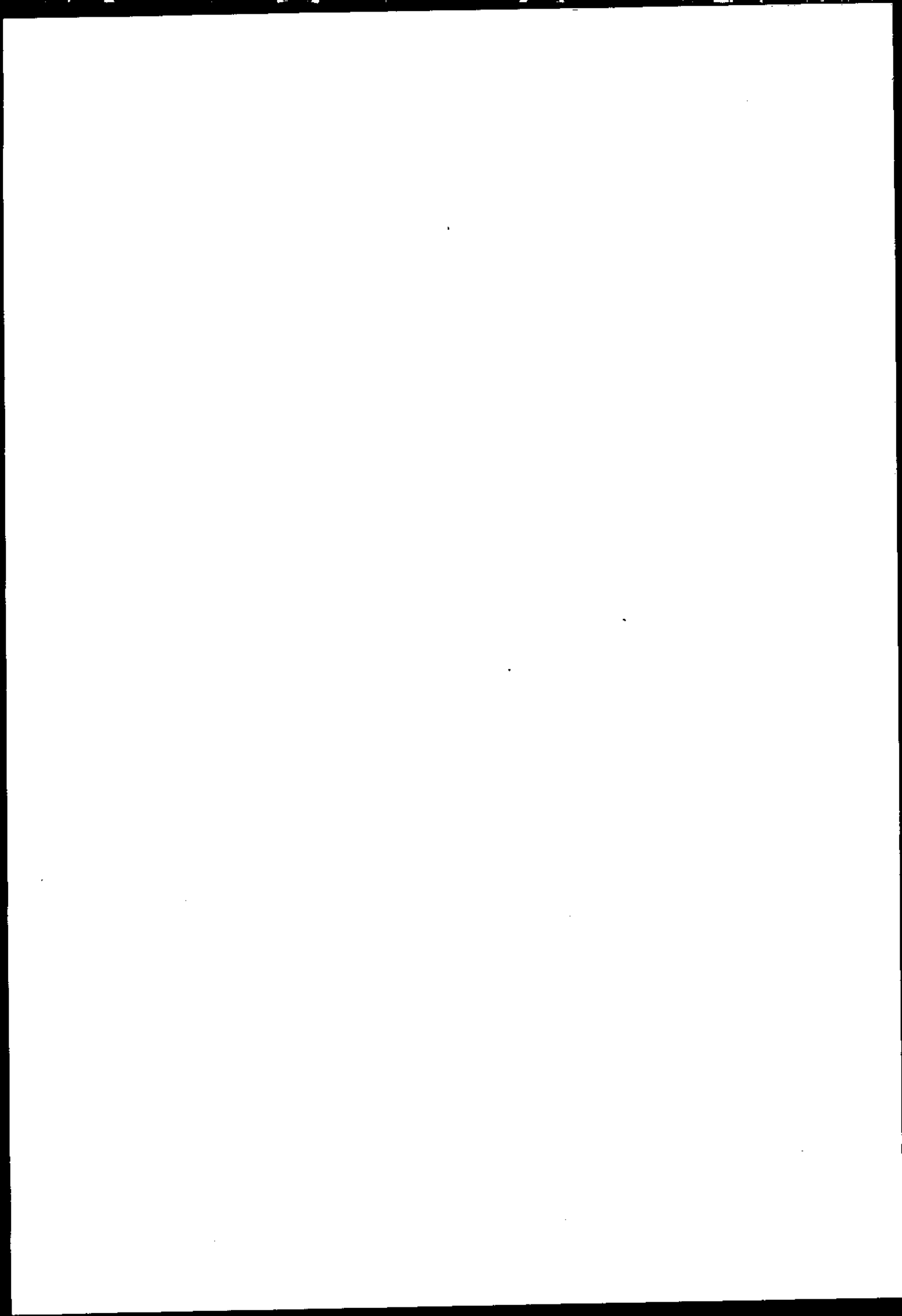
Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

ORGANIGRAMA GENERAL

Elaborar un organigrama de la estructura organizativa de la empresa y/o de la parte afectada.





FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

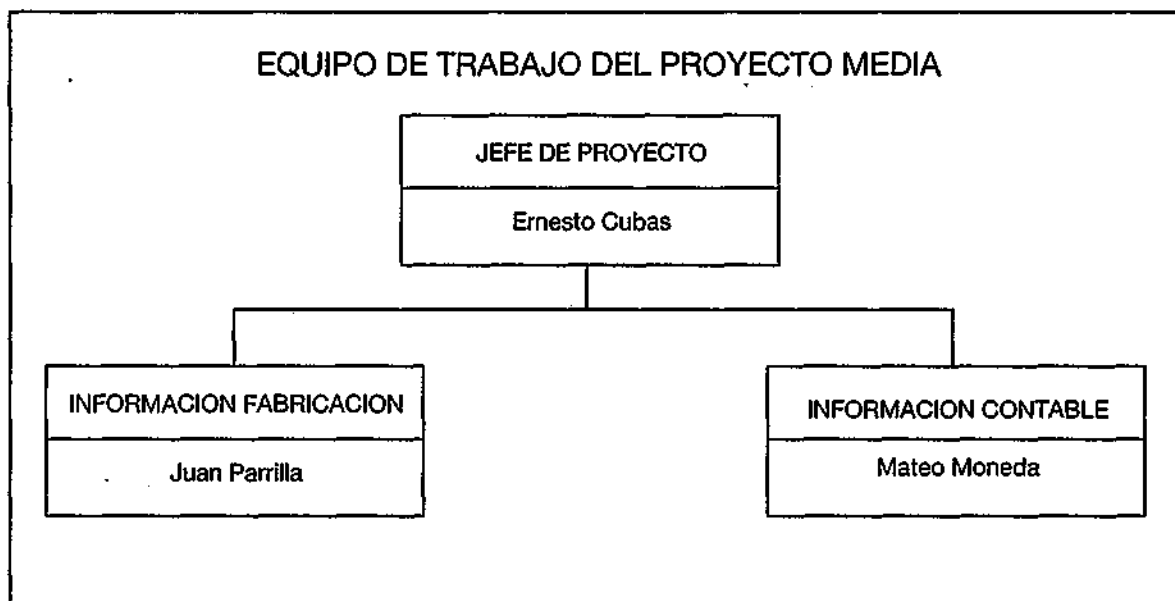
Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

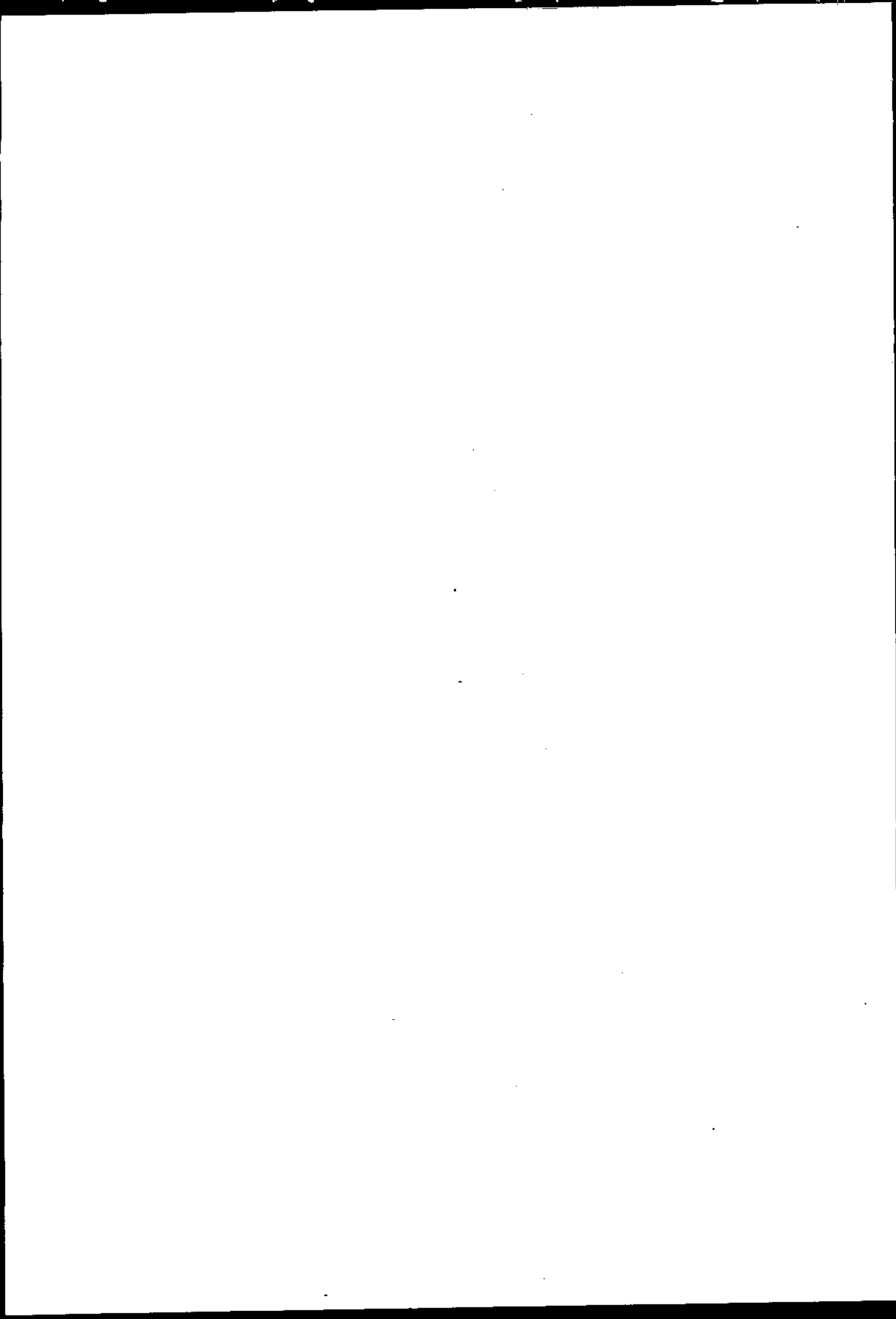
COMPOSICION DEL EQUIPO DE TRABAJO

1. Organigrama funcional del equipo de trabajo.



2. Funciones y horas-hombre disponibles de los miembros del equipo

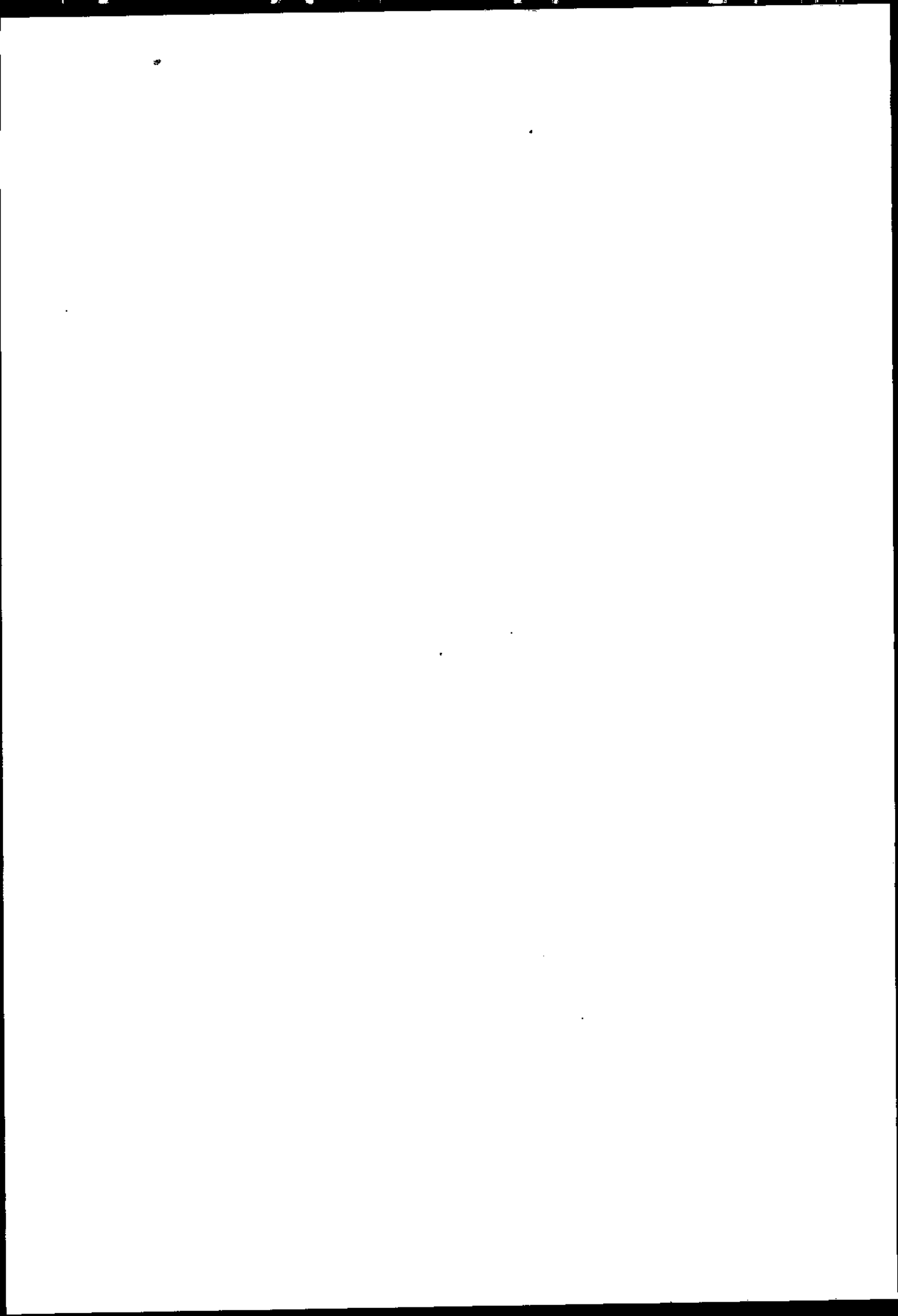
FUNCION	NOMBRE	DEPTO.	N.º TELEFONO CONTACTO	HORAS/HOMBRE POR SEMANA
Jefe del Proyecto	Ernesto Cubas	Dirección General	Ext. 261	5 h.
Información de fabricación	Juan Parrilla	Producción	Ext. 352	10 h.
Información contable	Mateo Moneda	Administración	Ext. 324	10 h.



MANUAL MEDIA

FICHAS DE TRABAJO

G: Inventario Global



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

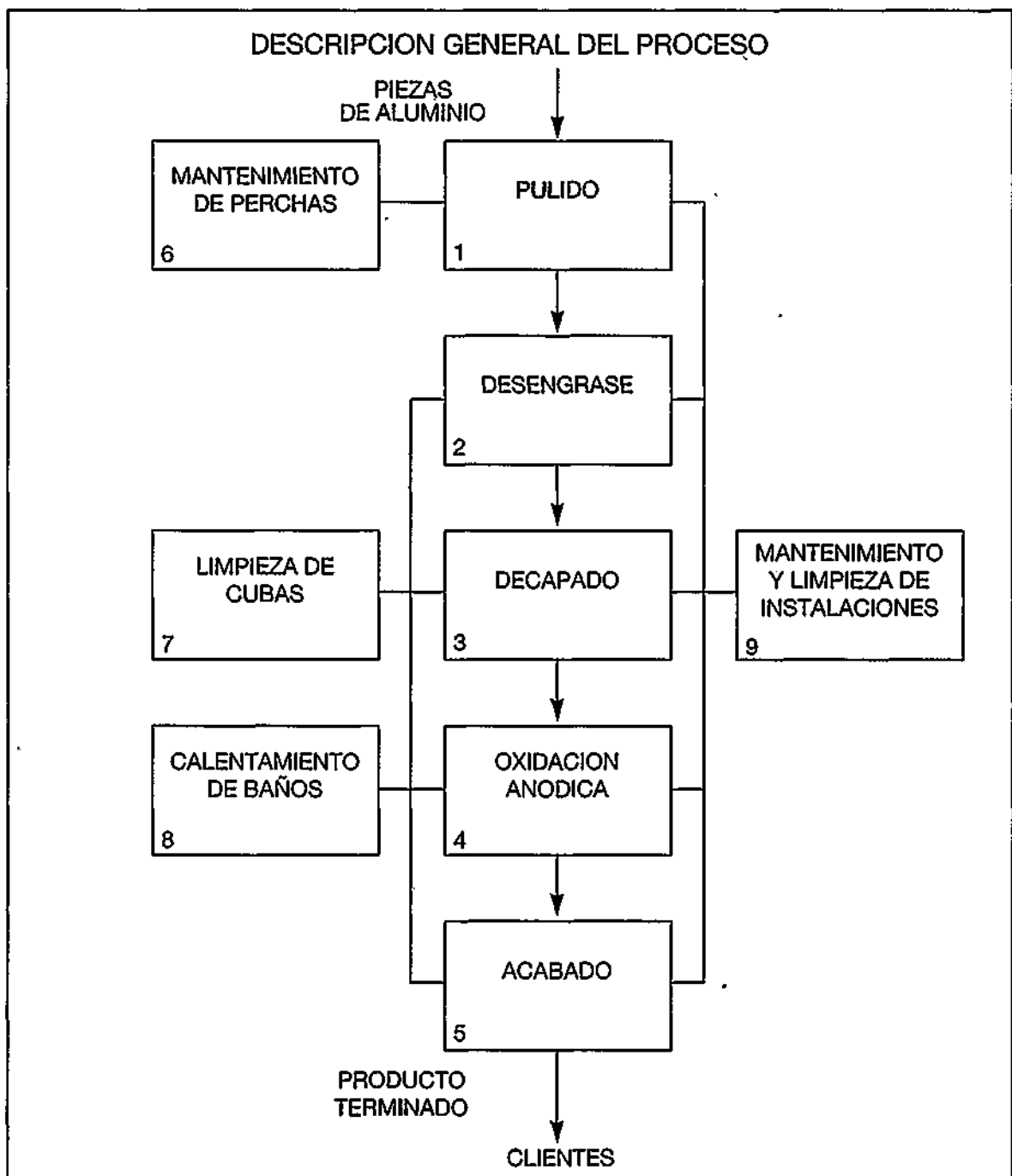
Sector: Termin. de metales

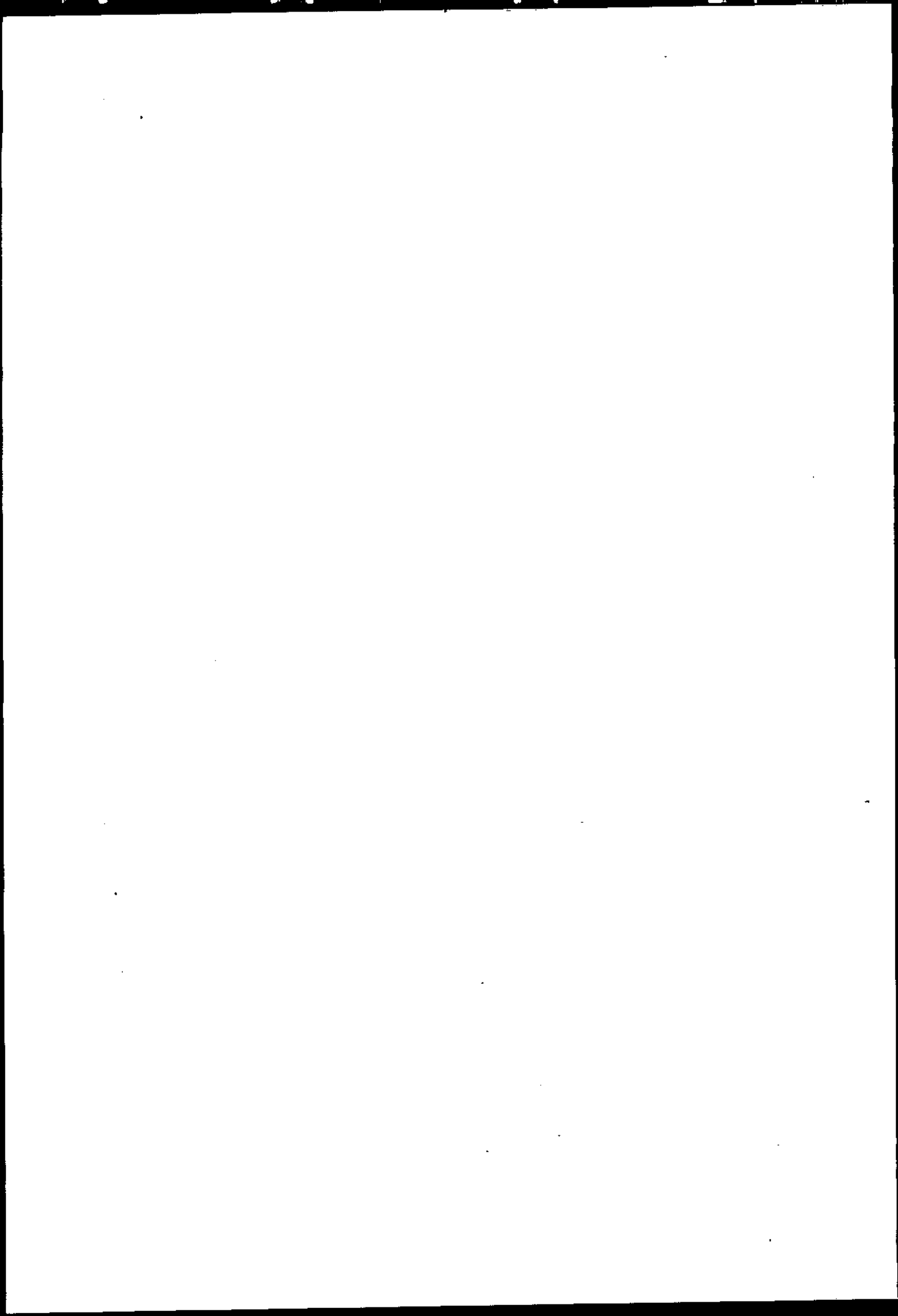
Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO

Visión esquemática de las principales etapas del proceso y de las actividades auxiliares realizadas. Asignar un número de orden a cada una de las etapas y también a las actividades auxiliares.





FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

Realizar un diagrama de flujo de cada una de las etapas/actividades auxiliares de proceso, especificando y numerando todas las entradas y salidas de cada subproceso.

Nombre de la etapa: "Pulido"

Número: 1

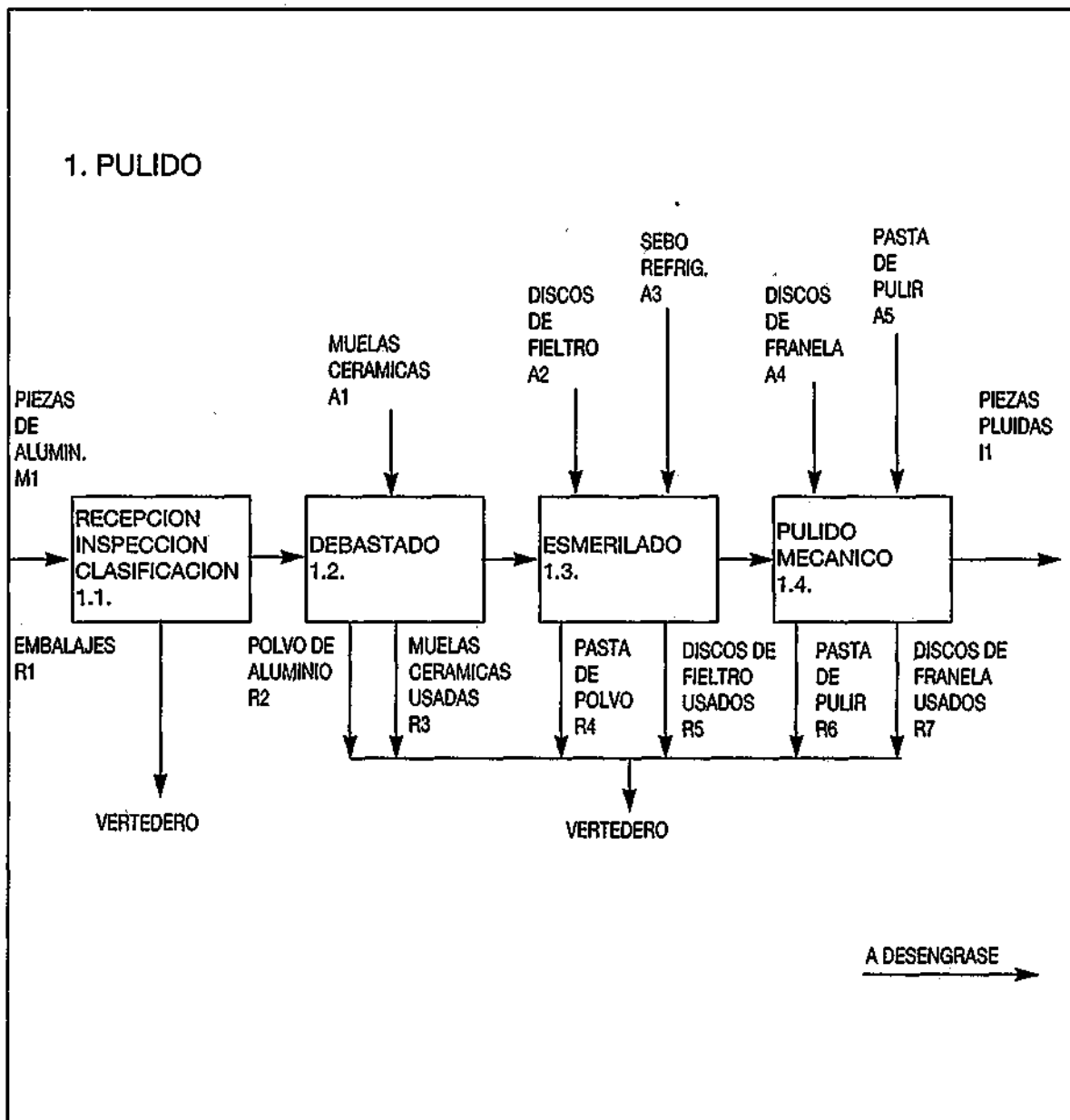


DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

- 1: Únicamente se asigna un número a los productos intermedios que entran y salen de la etapa/actividad de que se trate. Además, se observa que no hay en el Inventario Global ninguna ficha relativa a productos intermedios. Esto es así porque, en general, no son interesantes desde el punto de vista del Inventario Global. Sí puede ser necesario tenerlos en cuenta para el Inventario Específico. Muchas veces se producen emisiones/residuos a partir del producto intermedio que se venden como subproductos o, incluso, como productos terminados. En ese caso, los productos intermedios, a efectos del proyecto de minimización, dejan de ser tales para ser consideradas emisiones/residuos, subproductos o productos.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

Realizar un diagrama de flujo de cada una de las etapas/actividades auxiliares de proceso, especificando y numerando todas las entradas y salidas de cada subproceso.

Nombre de la etapa: "Desengrase"

Número: 2

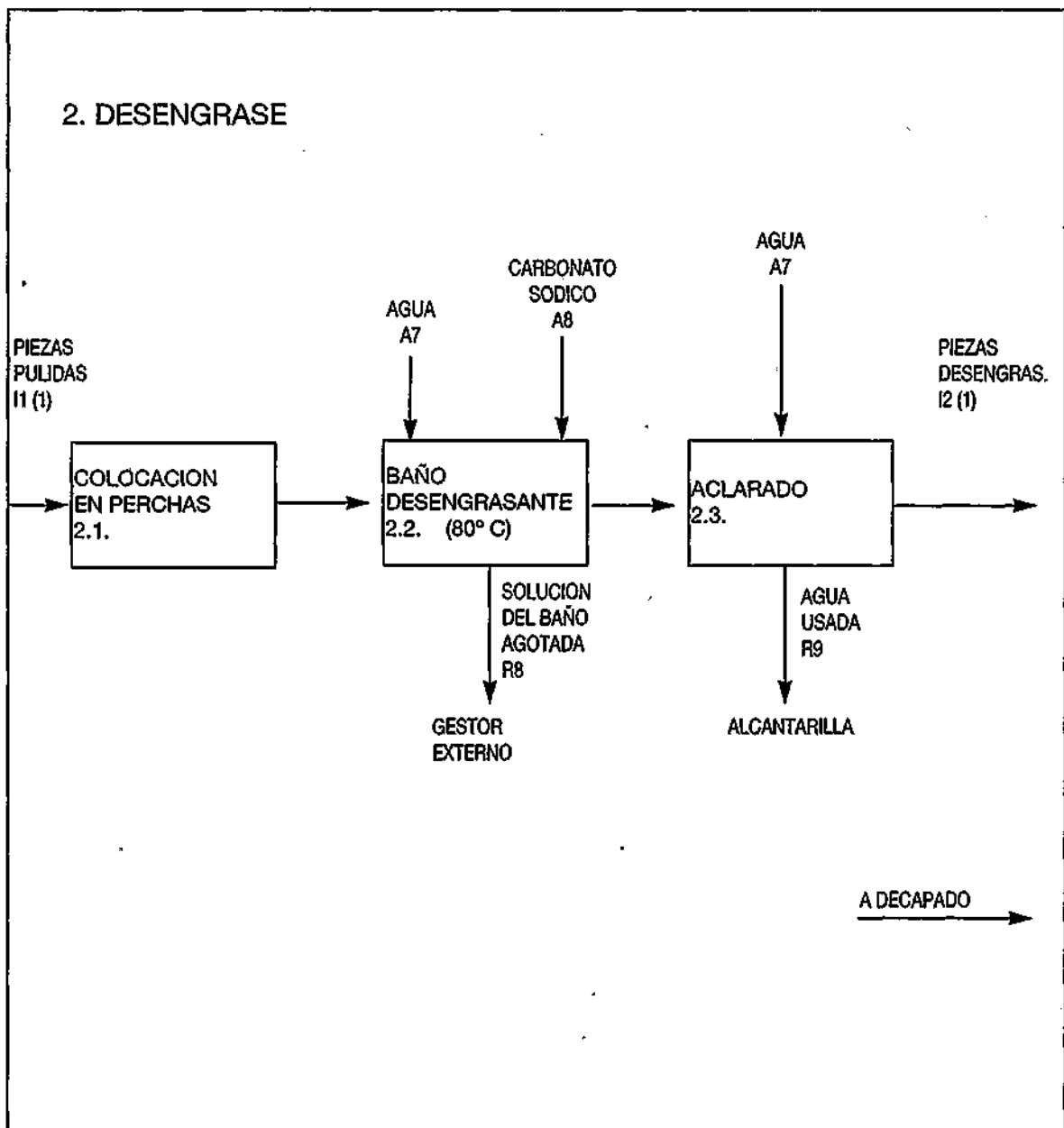


DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

- (1): Se trata de la misma agua de la red, por lo que se le da un único número o código. Si durante el Inventario Específico interesa diferenciar por etapas/actividades o, incluso por subprocesos, los distintos flujos de agua que se utilizan, es entonces cuando se deben numerar de manera que se distingan unos de otros, (se puede añadir, al principio del número de flujo, el código del subproceso en cuestión; por ejemplo: 3.1.A7, 3.2.A7, 3.3.A7...)
- (2): En cambio, el agua que sale de los baños de aclarado sí interesa numerarla por separado, ya que se trata de aguas químicamente distintas.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

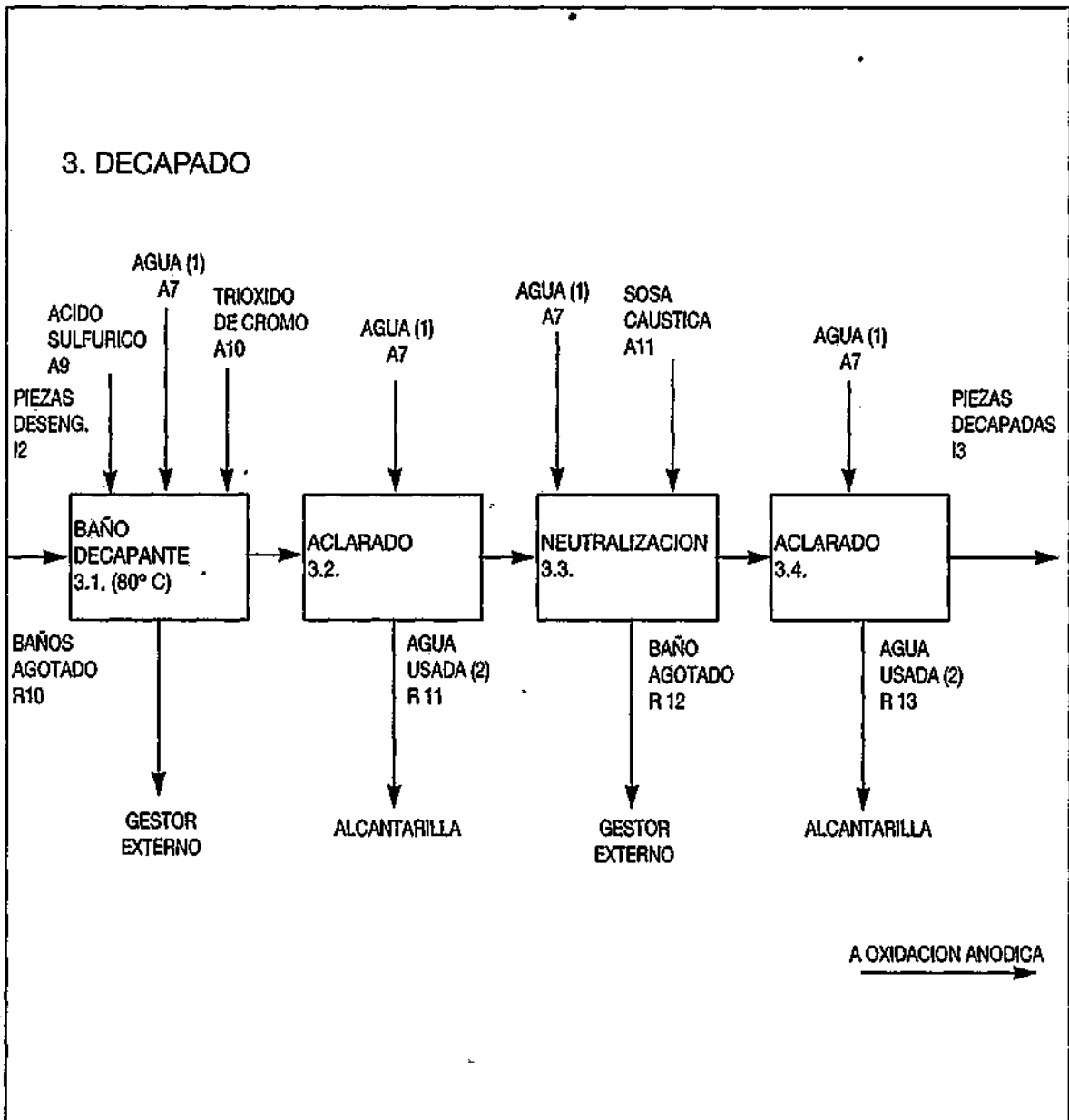
Preparado por: Sr. Moneda

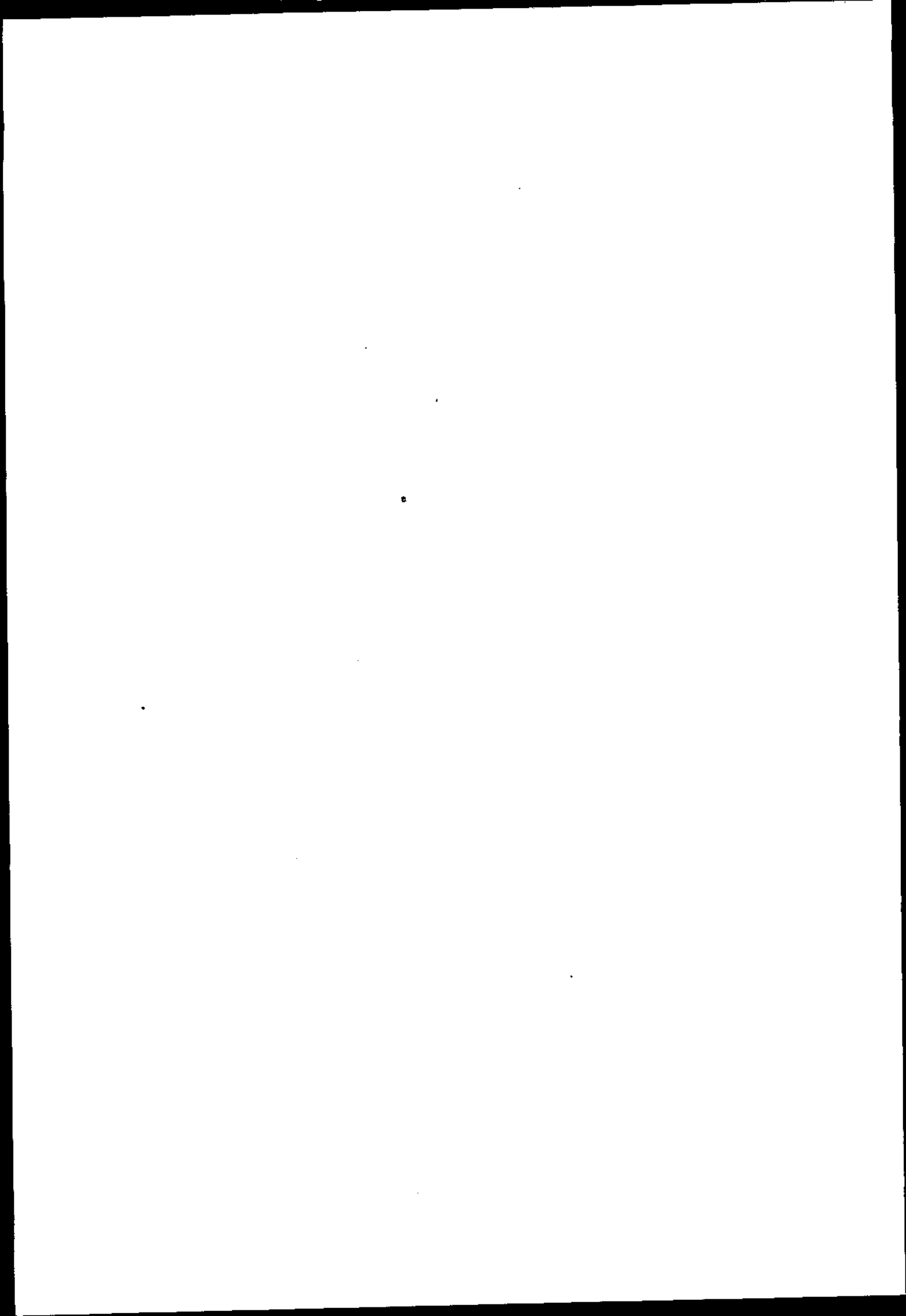
DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

Realizar un diagrama de flujo de cada una de las etapas/actividades auxiliares de proceso, especificando y numerando todas las entradas y salidas de cada subproceso.

Nombre de la etapa: "Decapado"

Número: 3.





FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

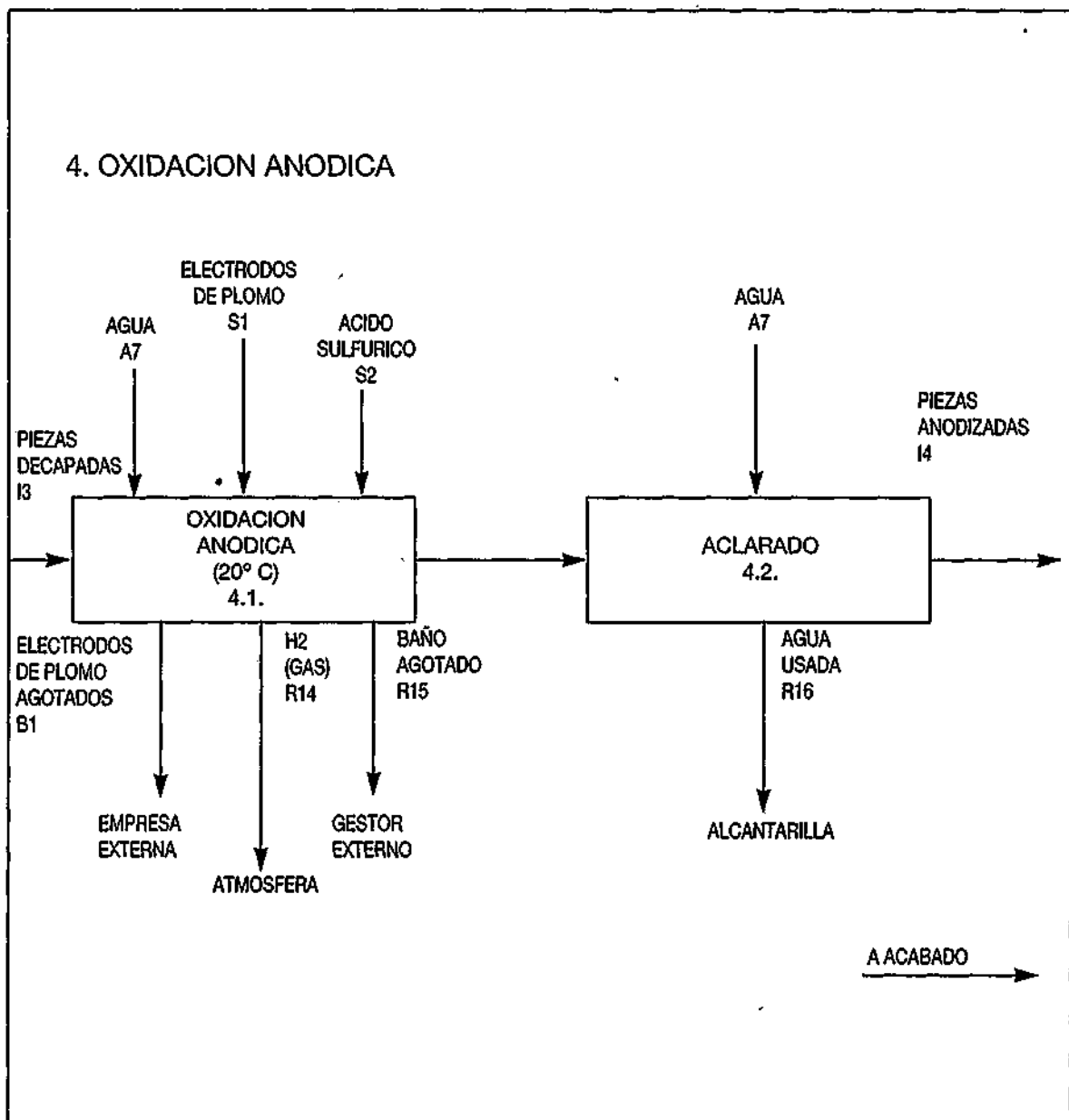
Preparado por: Sr. Moneda

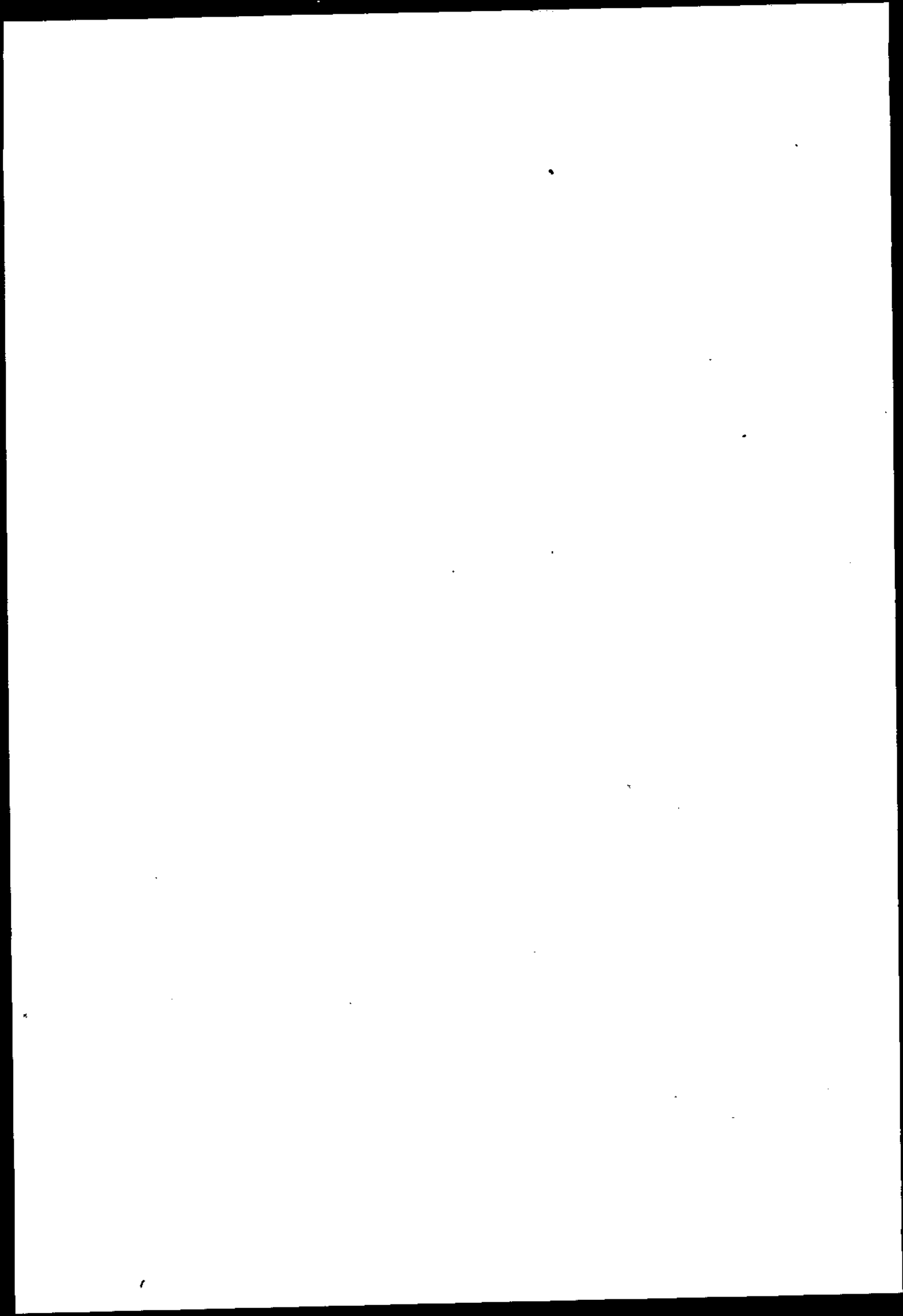
DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

Realizar un diagrama de flujo de cada una de las etapas/actividades auxiliares de proceso, especificando y numerando todas las entradas y salidas de cada subproceso.

Nombre de la etapa: "Oxidación anódica"

Número: 4





FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

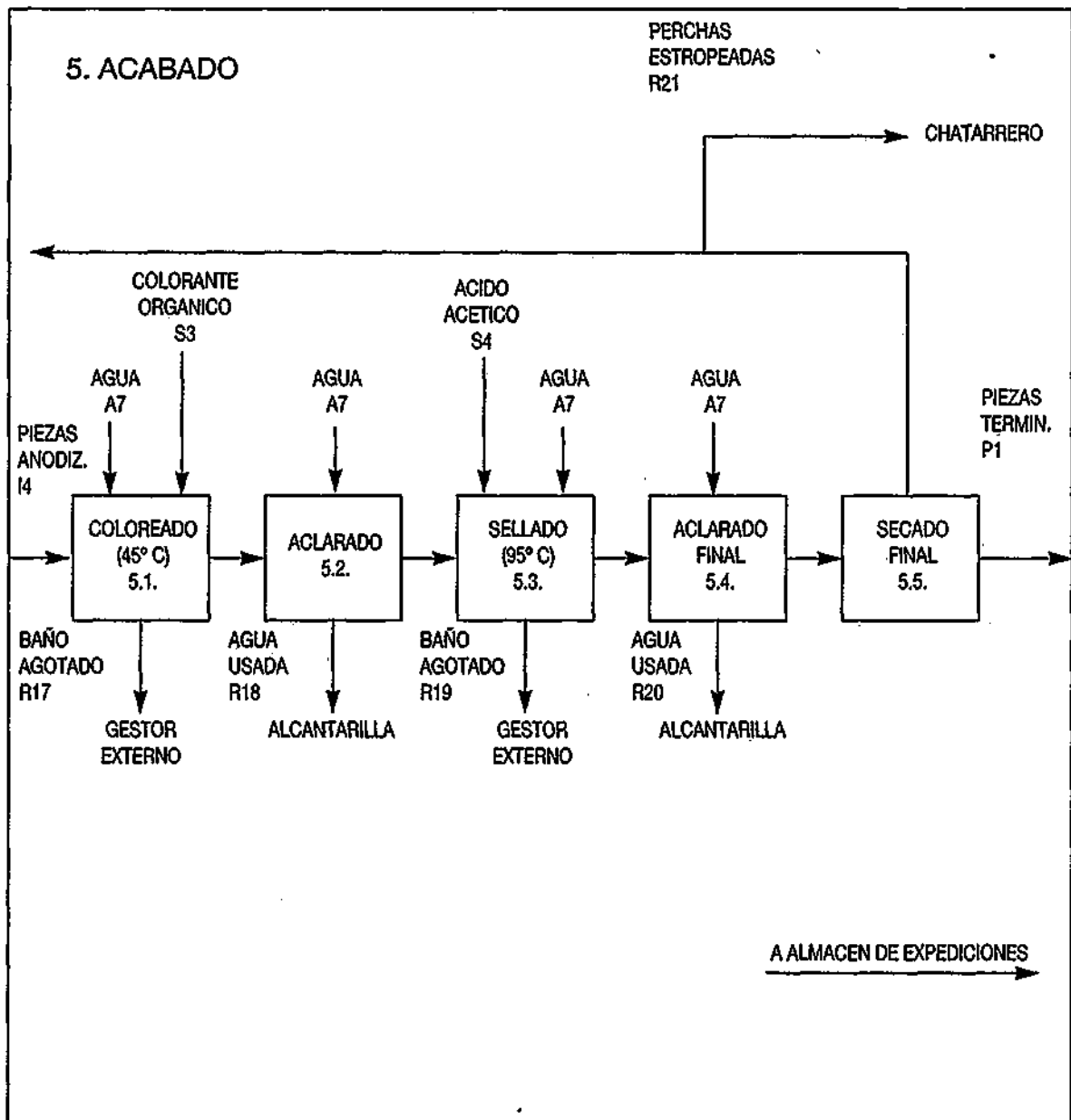
Preparado por: Sr. Moneda

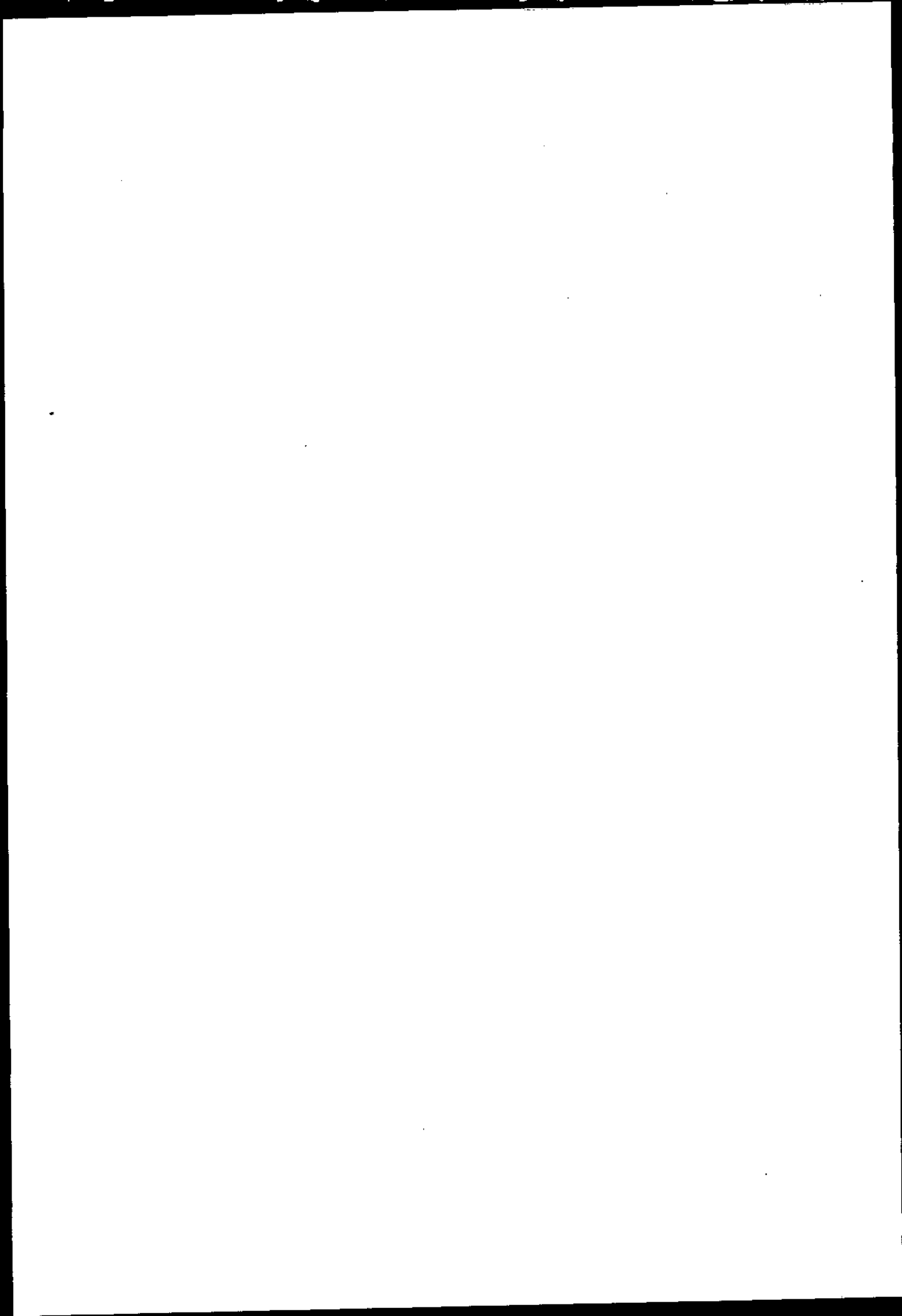
DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD

Realizar un diagrama de flujo de cada una de las etapas/actividades auxiliares de proceso, especificando y numerando todas las entradas y salidas de cada subproceso y numerando las mismas.

Nombre de la etapa: "Acabado"

Número: 5





FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

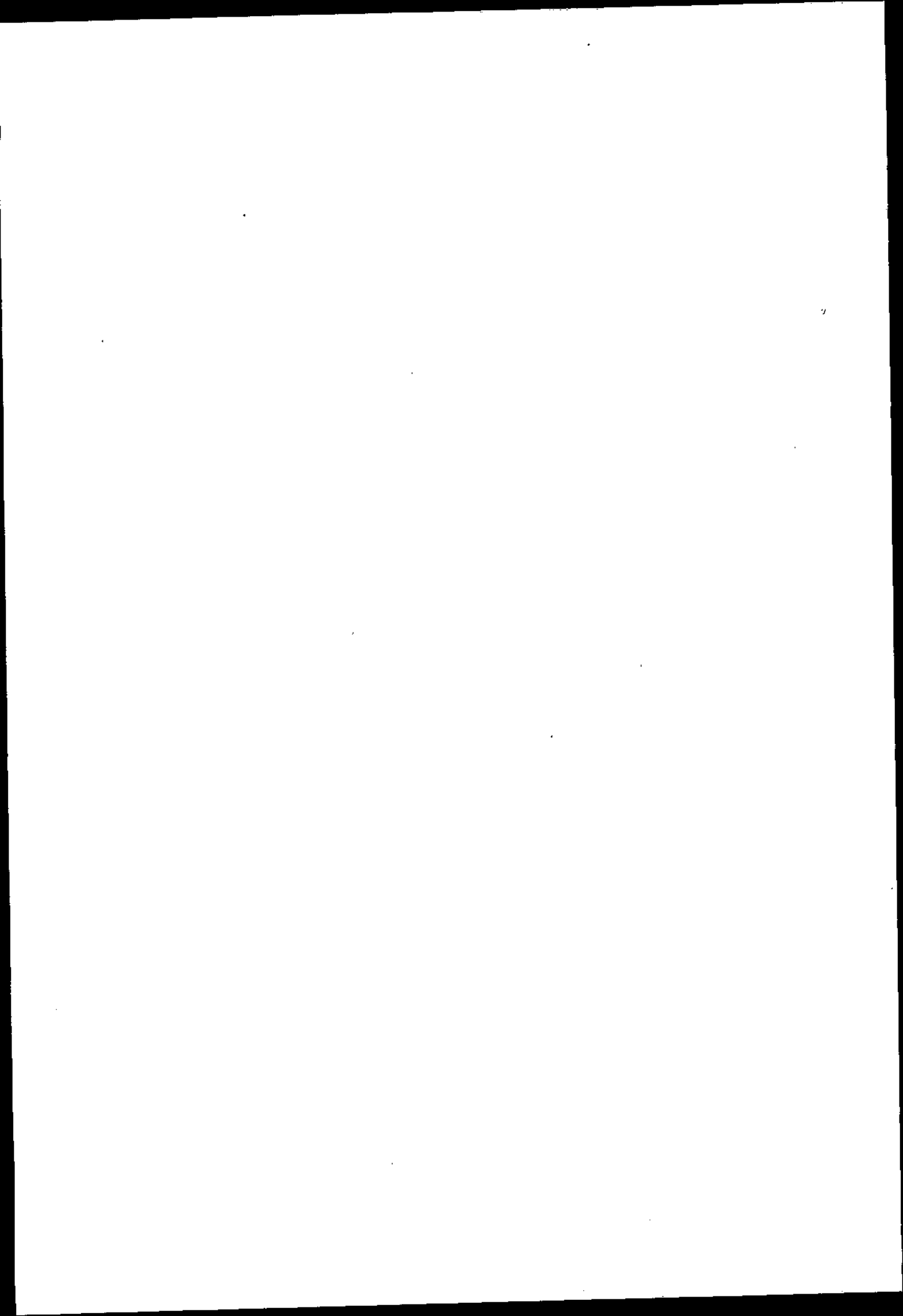
DESCRIPCION DEL PROCESO

1. Pulido

- **Recepción, inspección y clasificación de piezas:** Las piezas son inspeccionadas antes de ser clasificadas y almacenadas para comprobar que están de acuerdo a las especificaciones requeridas por Industrias MEDIA S.A. Una vez inspeccionadas y clasificadas son almacenadas en espera a ser introducidas al proceso productivo. Los primeros pasos del mismo irán encaminados a perfeccionar la superficie de la pieza, eliminando imperfecciones y asperezas que pudieran existir en la superficie y que afectarían negativamente al proceso de anodizado.
- **Debastado:** Operación consistente en quitar rebabas e imperfecciones groseras de la superficie, propia de los talleres donde se preparan las piezas. En ella se utilizan muelas cerámicas con esmeriles de grano grueso (hasta grano 60) con una velocidad de 20 a 35 m/seg.
- **Esmerilado:** Consiste en quitar defectos más pequeños que los que elimina el debastado. Se realiza mediante discos de fieltro semiduros sobre los que se pega el esmeril, en granos de tamaño entre 180 y 240. La velocidad de ataque es de 30 a 40 m/seg, utilizando sebo como-refrigerante.
- **Pulido:** Se efectúa mediante discos de franela y pasta de pulir (grasas minerales) a una velocidad de 25 a 35 m/seg. Con el pulido se pretende conseguir una superficie de brillo especular.

2. Desengrase

- **Colocación en perchas:** Una vez que las piezas han sido convenientemente pulidas, se colocan manualmente en perchas de acero para su inmersión en los sucesivos baños del proceso.
- **Desengrase:** Operación de limpieza de la superficie a anodizar consistente en la total eliminación de los residuos de grasas minerales y otra suciedad superficial adheridas a la pieza durante el pulido. Dicho desengrase se realiza sumergiendo las piezas en un baño alcalino de carbonato sódico al 5% calentado una temperatura aproximada de 80°C.
- **Aclarado:** Antes de pasar al decapado las piezas son sumergidas en agua para eliminar de la superficie los restos de la solución alcalina que han sido arrastrados tras la inmersión en el baño desengrasante. En general, para evitar la contaminación de los baños con el arrastre que lleva la superficie de las piezas, hay instalados entre todos los baños activos lo que se denomina baños de aclarado, con el fin descrito anteriormente.



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

DESCRIPCION DEL PROCESO (continuación)

3. Decapado

- **Decapado:** *Consiste en eliminar la capa de óxido indeseada que puede presentar la superficie de la pieza a anodizar. Se realiza sumergiendo la pieza en una solución sulfocrómica, formada por ácido sulfúrico al 15% y trióxido de cromo (50 gr/litro). La solución debe ser mantenida a unos 70-80°C. El tiempo de inmersión de la pieza depende del estado de la misma, pero oscila entre 15 y 20 minutos.*

- **Aclarado.**

- **Neutralización:** *Con el fin de evitar que quede parte de la solución ácida en la superficie de la pieza, se efectúa un proceso de neutralización, consistente en una inmersión de la misma en un baño alcalino, formado por una disolución de sosa cáustica en agua al 5%. La pieza ha de ser sumergida y sacada rápidamente de la cuba de neutralización.*

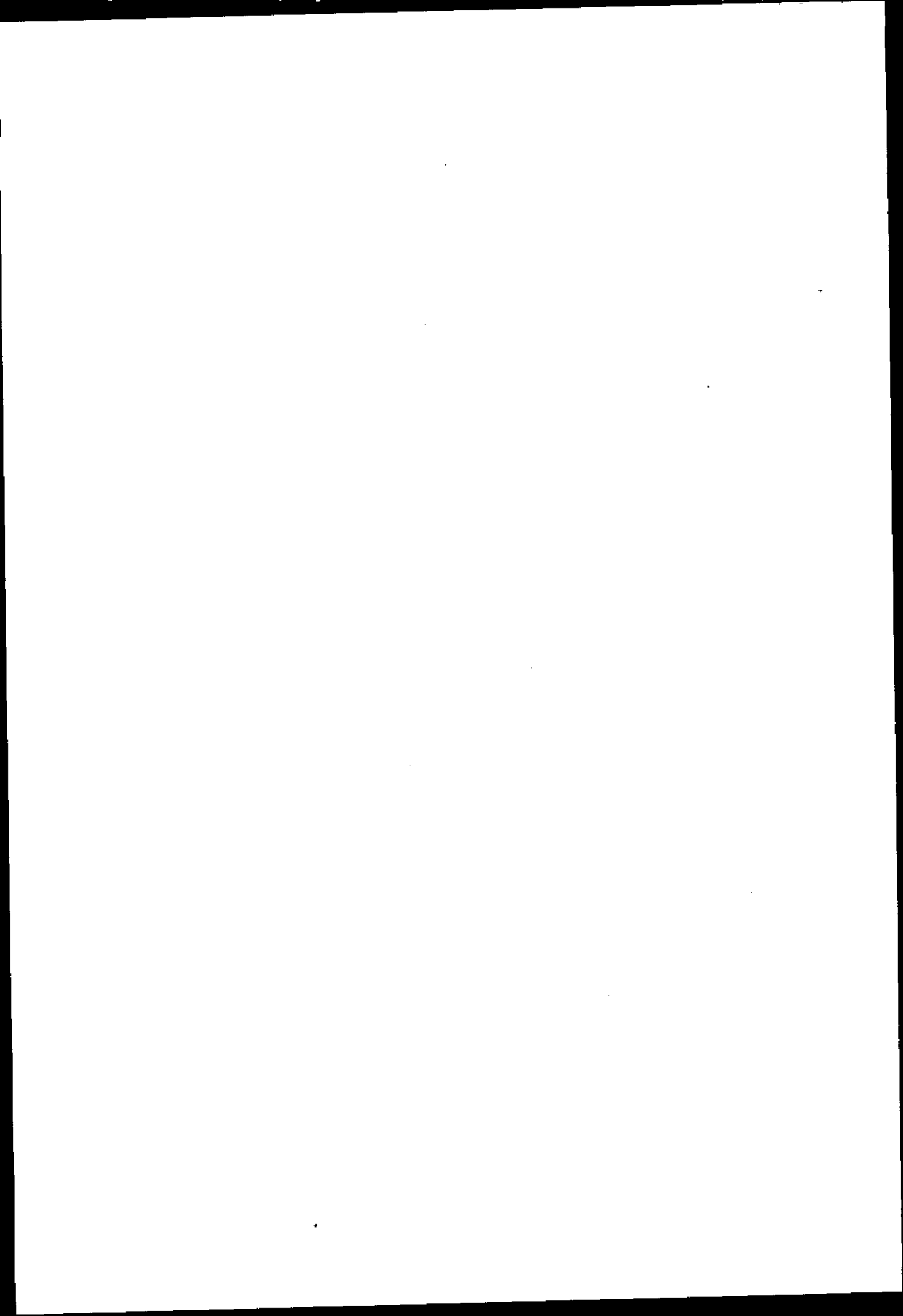
- **Aclarado.**

4. Oxidación anódica

- **Oxidación anódica:** *Este es el principal paso del proceso y con él se pretende la formación de una capa de óxido de espesor muy superior al de la capa barrera que se forma de manera espontánea en la superficie de materiales de aluminio. Además de conseguir una capa más gruesa, gracias a la oxidación anódica se incrementan las propiedades mecánicas de la misma, dureza, resistente a la abrasión, aislante, resistente a la corrosión.*

Para conseguir esta oxidación anódica, se prepara una cuba electrolítica, formada por una solución de ácido sulfúrico con una concentración de 180 gr/litro. Se introduce un electrodo de plomo, que ejerce la función de cátodo -o electrodo negativo- y como ánodo -electrodo positivo- se utilizan las perchas con las piezas de aluminio. La corriente eléctrica necesaria para producir una correcta oxidación depende de la superficie de la pieza a anodizar, siendo necesario aplicar aproximadamente 1,5 amperios por decímetro cuadrado. La temperatura del baño se mantiene a 20°C (± 1°C).

El oxígeno que se produce en la hidrólisis pasa al aluminio, oxidándolo, y el hidrógeno liberado es emitido a la atmósfera. El ácido sulfúrico diluido del baño produce dos tipos de reacción: por una parte ataca la película de óxido y forma poros que permiten el paso de la corriente eléctrica y, por otra parte, reacciona con el aluminio, de modo que parte se oxida y parte se disuelve. La velocidad



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

DESCRIPCION DEL PROCESO (continuación)

del proceso de oxidación debe ser mayor que la velocidad del proceso de disolución, pues si no, no se formaría la capa de óxido.

El tiempo que ha de durar el proceso de oxidación anódica depende del espesor que se quiera conseguir. El espesor medio de capa de la producción de Industrias MEDIA S.A. está en torno a las 5 micras, necesitándose para conseguir dicho espesor un tiempo medio de 15 minutos. El baño permanece agitado de forma continua para facilitar la homogeneización de la solución electrolítica.

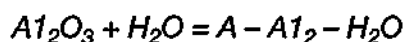
— Aclarado.

5. Acabado

— Coloreado: *El coloreado consiste en el proceso de relleno de los poros de colorante. Se utiliza un colorante orgánico, disuelto en agua con la concentración adecuada para que el color no quede demasiado diluido y, sin embargo, pueda penetrar hasta el fondo del poro. El baño es mantenido a una temperatura de 45°C.*

— Aclarado.

— Sellado: *El realizar un buen sellado es fundamental para la vida de la pieza y la duración de la capa de óxido. Consiste en una hidratación a temperatura próxima a la de ebullición que produce la reacción.*

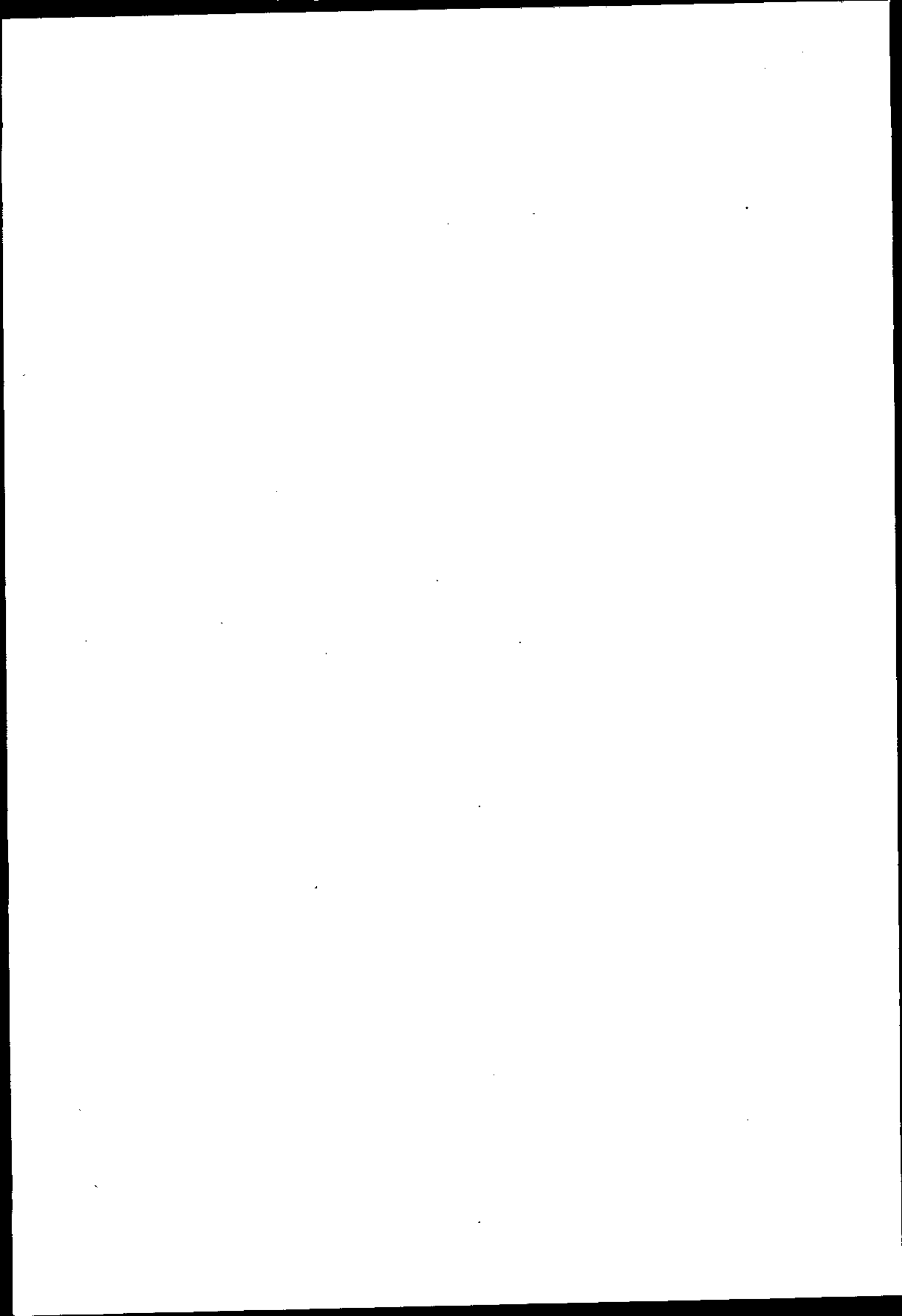


La cual produce una especie de hinchamiento que cierra los poros.

Se efectúa con agua desmineralizada, en condiciones de acidez, con un PH comprendido entre 5'5, y 6'5, el cual se consigue empleando ácido acético. El tiempo de sellado debe ser el mismo que el que se dio al proceso de oxidación.

— Aclarado.

— Secado final: *Tras el último aclarado se procede a secar la superficie de las piezas en un horno donde se introducen las mismas en el seno de una corriente de aire caliente. Una vez que las piezas están secas, se descuelgan de las perchas metálicas que han sido utilizadas a lo largo de todo el proceso y se envían al almacén de expediciones para su envío a los clientes.*



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

DESCRIPCION DEL PROCESO (continuación)

6. Mantenimiento de perchas

Las perchas se van deteriorando progresivamente con el uso. El único mantenimiento que se realiza de las perchas es su almacenamiento en una nave, cuando no son usadas, para evitar su oxidación superficial y que la suciedad se deposite sobre las mismas; ya que ambas cosas contaminan los baños y reducen, de alguna manera, la duración de los mismos. Las perchas son inspeccionadas visualmente periódicamente y cuando el deterioro es mayor que el aceptable son depositadas para su retirada por el chatarrero.

7. Limpieza de cubas

Todo los años, durante el mes de vacaciones se realiza una parada técnica de la fábrica. Durante esta parada técnica se revisan todas las instalaciones y se aprovecha para efectuar una limpieza de los tanques que contienen los diferentes baños.

Esta limpieza se realiza mediante agua limpia y detergentes neutros. El efluente que resulta de la limpieza es vertido al alcantarillado.

8. Calentamiento de baños

Para calentar los baños que necesitan una temperatura de funcionamiento superior a la ambiental, los tanques que contienen dichos baños están dotados de un sistema de calentamiento formado por quemadores de gas natural. La cantidad de calor generada por los quemadores está graduada de manera automática en función de las variaciones de temperatura que se registran en el interior de cada baño.

9. Mantenimiento y limpieza de instalaciones

Existe un mantenimiento de la maquinaria e instalaciones de la fábrica, que incluye las reparaciones y cambios de aceite que se siguen normalmente en una instalación de este tipo. El aceite usado es convenientemente envasado y almacenado hasta que es retirado por un gestor externo.

RELACION DE MATERIAS PRIMAS

- (1): Número asignado a la materia prima en el diagrama de flujo.
- (2): En general, este dato no puede ser copiado de un listado de compras sin más. La cantidad de materia prima comprada no es igual a la cantidad de materia prima utilizada en la fabricación del producto; ya que están los stocks de por medio. Se pueden hacer compras estratégicas de materias primas (por caída de precios), o empezar o terminar el año con un determinado stock. Por ello hay que hacer que la cantidad de materia prima anual consumida sea coherente con la producción obtenida.
- (3): Las impurezas que tiene el aluminio no tiene importancia desde el punto de vista de generación de residuos, por lo que no se detalla. Sin embargo, es posible que, en algunos casos, cierta información que no se precise durante el inventario global puede ser necesaria en el inventario específico para desarrollar una opción.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

RELACION DE MATERIAS PRIMAS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTES INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL
NOMBRE: Aluminio en piezas y perfiles NUMERO: M1 (1) ETAPA/ACTIV.: 1. Pulido ESTADO FISICO (*): S	Al (99,99%)	0,012% (3)	560 Ton. (2)	175 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: <i>Aluminio metal en piezas semielaboradas y en perfiles.</i> <i>El contenido de impurezas es irrelevante (3).</i> <i>Las piezas recibidas fuera de especificaciones son devueltas al proveedor a portes debidos.</i>				
NOMBRE: NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):				
Función del material/otros datos relevantes:				
NOMBRE: NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):				
Función del material/otros datos relevantes:				

RELACION DE MATERIAS SECUNDARIAS

- (1): Se trata de definir mediante una frase escueta la función de la materia secundaria dentro del proceso productivo. Caso de que exista algún dato importante de la sustancia que debe ser recogido, se debe hacer también en este casillero, tal y como se muestra en el ejemplo.
- (2): Este es un ejemplo claro de que no siempre el principal componente es el más abundante o el de mayor concentración. Aunque el agua es el componente con mayor % en esta materia secundaria, el principal componente es el ácido sulfúrico. El agua únicamente se utiliza como diluyente. Por ello, en esta casilla se especifica el ácido sulfúrico y concentración del mismo.
- (3): Probablemente el ácido sulfúrico diluido tenga impurezas, pero para el proyecto no son interesantes, así que no se reflejan.
- (4): En este caso, Industrias MEDIA S.A. desconoce la composición exacta del colorante orgánico. De momento no es necesario recoger la misma así que se coloca un signo de interrogación. Caso de que en el inventario específico se necesite esta composición, siempre es posible preguntar al proveedor este dato.

Para el resto de materias secundarias, las fichas se completarían de manera análoga a como aquí se ha hecho.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

RELACION DE MATERIAS SECUNDARIAS

Rellenar, para cada materia secundaria, el cuadro que aparece a continuación, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2:

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTES INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL
NOMBRE: Electrodos de plomo NUMERO: S1 ETAPA/ACTIV.: 1. Oxidación Anódica ESTADO FISICO (*): S	Pb 99,99 %	0,01 %	25 Tm.	1,9 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: Polo negativo de la cuba electrolítica de Oxidación anódica (1). Los electrodos de plomo, una vez agotados son vendidos a la misma empresa que los suministra para su reciclaje..				
NOMBRE: Acido sulfúrico NUMERO: S2 ETAPA/ACTIV.: 4. Oxidación anódica ESTADO FISICO (*): L	SO4H2 (30%) (2)	— (3)	60 m3	1,2 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: Líquido electrolítico para el baño de oxidación anódica.				
NOMBRE: Colorantes orgánicos NUMERO: S3 ETAPA/ACTIV.: 4. Oxidación anódica. ESTADO FISICO (*): L	? (4)	? (4)	5 Tm.	0,6 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: Colorear las piezas después de la oxidación anódica y antes del sellado. Industrias MEDIA S.A. cambió de colorante orgánico a principios de año. Ahora se utiliza un tipo de colorante que, aunque es un poco más caro alarga la duración del baño y aumenta la calidad del coloreado..				

RELACION DE MATERIAS AUXILIARES

- (1): Al agua que se utiliza para preparar los baños y alimentar los tanques de aclarado se le ha dado un sólo número (A7). En el Inventario Global se analizan cantidades generales. En el Inventario Especifico será el momento, si es necesario, de especificar por baños y por tanques de aclarado en qué se gasta éste agua.
- (2): En la ficha G-5 ya se recogió el ácido sulfúrico, pero se hizo como materia secundaria (código S2). En esta ficha se ha preferido incluirlo otra vez con un nuevo código (A9) ya que en este caso opera como una materia auxiliar y, por ello, interesa tenerlos diferenciados; aún cuando se trata de la misma sustancia.

El decapado mediante sulfúrico puede ser o no ser necesario y puede, asimismo, ser sustituido por otro tipo de baño ácido o alcalino.

En cualquier caso, no es posible establecer ninguna regla fija y cada caso es diferente, debiéndose utilizar el sentido común y buscar el pragmatismo y la coherencia a la hora de rellenar las fichas.

Para el resto de materias auxiliares, las fichas se completarían de manera análoga a como aquí se ha hecho.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

RELACION DE MATERIAS AUXILIARES

Rellenar, para cada materia auxiliar, el cuadro que aparece a continuación, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2:

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTES INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL
NOMBRE: Agua (1) NUMERO: A7 (1) ETAPA/ACTIV.: Desengrase, decapado oxidación y acabado ESTADO FISICO (*): L	—	—	19.250 m3	1,15 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: Para la formación de baños, y para el lavado y enjuague de piezas.				
NOMBRE: Carbonato sódico NUMERO: A8 ETAPA/ACTIV.: Desengrase ESTADO FISICO (*): S	CO3Na2	—	3 Tm.	120.000 ptas.
Función del material/otros datos relevantes: Formar el baño desengrasante por dilución en agua..				
NOMBRE: Acido sulfúrico (2) NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):	SO4H2 (30%)	—	420 m3	0,84 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: Formar el baño decapante por dilución en agua.				

RELACION DE PRODUCTOS TERMINADOS

(1): No es necesario rellenar estas dos casillas, ya que está claro que el producto final es el mismo aluminio con una capa de óxido superficial de aproximadamente 5 micras.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

RELACION DE PRODUCTOS TERMINADOS

Completar, para cada producto, un cuadro de los que aparecen a continuación, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2:

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTES INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL
NOMBRE: Aluminio anodizado NUMERO: P1 ETAPA/ACTIV.: 5. Acabado ESTADO FISICO (*): S	— (1)	— (1)	560 Tm.	215 M ptas.
Función del material/otros datos relevantes: <i>Piezas de encargo, perfiles, soportes y en general cualquier pieza de aluminio que quepa en los tanques disponibles en factoría.</i> <i>Las piezas anodizadas pasan un control de calidad por muestreo antes de ser enviadas a expediciones.</i> <i>Las normas de calidad establecen que el espesor mínimo de la capa de óxido debe ser de 4 micras.</i>				
NOMBRE: NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):				
Otros datos relevantes:				
NOMBRE: NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):				
Otros datos relevantes:				

RELACION DE SUBPRODUCTOS

(1): Los % de plomo e impurezas no son relevantes en este caso. Basta con saber que se produce una capa superficial de óxidos y sulfato de Pb que impide el paso de la corriente.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

RELACION DE SUBPRODUCTOS

Rellenar esta ficha con la información que se pide relativa a subproductos que genera el proceso productivo, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2:

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTES INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL
NOMBRE: Electrodos de plomo agotados NUMERO: B1 ETAPA/ACTIV.: <i>Oxidación anódica</i> ESTADO FISICO (*): S	<i>Pb (1)</i>	<i>(1)</i>	<i>25 Tm.</i>	<i>0,8 M ptas.</i>
	¿Por qué no se puede reutilizar o vender como producto?: <i>No se puede reutilizar porque se contaminan con una capa superficial de sulfatos y óxidos de plomo.</i>			
	Otros datos relevantes: <i>Vendidos a una empresa externa de reciclaje de Pb. (La misma que suministra los electrodos nuevos).</i>			
NOMBRE: NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):				
	¿Por qué no se puede reutilizar o vender como producto?			
	Otros datos relevantes:			
NOMBRE: NUMERO: ETAPA/ACTIV.: ESTADO FISICO (*):				
	¿Por qué no se puede reutilizar o vender como producto?			
	Otros datos relevantes:			

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

- (1): Es aconsejable especificar de qué clase de sólido (pulvurulento, pastoso, etc.) o líquido (viscoso, etc.) se trata.
- (2): En este punto no se tienen datos de la cantidad anual que se genera. De momento se deja en blanco y caso de que, más adelante, sea necesario se puede realizar una estimación.
- (3): El polvo cerámico es el que contamina el polvo de aluminio. En ausencia del primero podría ser posible vender el polvo de aluminio como subproducto. Nuevamente hay un dato (la concentración) que no se conoce. Se deja en blanco para ser analizada caso de que alguna opción de minimización lo requiera.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Completar este cuadro para cada emisión y residuo, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2:

NOMBRE	<i>Polvo de aluminio y cerámica</i>
NUMERO	<i>R2</i>
ETAPA/ACTIVIDAD EN QUE SE GENERA	<i>1. Pulido</i>
ESTADO FISICO	<i>Sólido pulverulento (1)</i>
CLASE DE EMISION/RESIDUO	<i>Industrial</i>
CANTIDAD ANUAL QUE SE GENERA	<i>? (2)</i>
COMPONENT. INDESEADOS (ESPECIFICAR) CONCENTR. DE COMPONENT. INDESEADOS)	<i>Polvo cerámico (¿concentración?) (3)</i>
DESCRIPCION DE CUANDO Y COMO SE GENERA	<i>En el desbastado de piezas con muelas cerámicas</i>
¿SE MANTIENE AISLADA LA EMISION/ RESIDUO? ¿COMO?	<i>No, el operario usa gafas y mascarilla</i>
¿RECIBE ALGUN TRATAMIENTO? ¿QUE TIPO?	<i>No, es tirado al vertedero</i>
FRECUENCIA CON QUE SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Una vez a la semana</i>
COMO SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Se barre y se acumula en bolsas que van a vertedero</i>
NORMAS/LEGISLACION VIGENTE RELATIVOS A LA EMISION/RESIDUO	<i>Normas de seguridad e higiene RAMINP</i>
PROBLEMAS CAUSADOS POR LA EMISION RESIDUO	<i>Polvo ambiente en las cercanías de la máquina de desbaste</i>
OTROS DATOS RELEVANTES DE LA EMISION RESIDUO	
¿EXISTE UN TRATAMIENTO COMPROBADO PARA ESTE TIPO DE EMISION/RESIDUO? HACER UNA BREVE DESCRIPCION	<i>Aspiración y filtración del aire.</i>

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

- (1): A estas alturas del proyecto no se tiene ningún análisis de las aguas residuales de los baños de aclarado. De momento no es necesario indagar más o hacer análisis. Si, tras la selección de opciones, se necesitase este dato, puede ser conseguido durante el inventario específico.

- (2): Es aconsejable no indicar únicamente 3 l/min.; ya que a la hora de calcular los volúmenes vertidos hará falta toda la información adicional que se indica en el ejemplo: nº de horas de actividad por día, días trabajados al año, etc.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Completar este cuadro para cada emisión y residuo, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2.

NOMBRE	<i>Agua de aclarado</i>
NUMERO	<i>R9</i>
ETAPA/ACTIVIDAD EN QUE SE GENERA	<i>Aclarado posterior al desengrase</i>
ESTADO FISICO	<i>Líquido</i>
CLASE DE EMISION/RESIDUO	<i>Agua residual</i>
CANTIDAD ANUAL QUE SE GENERA	<i>2.600 m²/año</i>
COMPONENT. INDESEADOS (ESPECIFICAR) CONCENTR. DE COMPONENT. INDESEADOS)	<i>Muy pequeñas cantidades de grasas y carbonato sódico (1)</i>
DESCRIPCIÓN DE CUANDO Y COMO SE GENERA	<i>Después del desengrase, es necesario aclarar antes del decapado</i>
¿SE MANTIENE AISLADA LA EMISION/ RESIDUO? ¿COMO?	<i>Sí, se vierte directamente a la alcantarilla</i>
¿RECIBE ALGUN TRATAMIENTO? ¿QUE TIPO?	<i>No</i>
FRECUENCIA CON QUE SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Continuo, 3 l/min., 13 h/día, 5 días/semana, 222 días/año (2)</i>
COMO SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Alcantarillado</i>
NORMAS/LEGISLACION VIGENTE RELATIVOS A LA EMISION/RESIDUO	<i>Normas municipales</i>
PROBLEMAS CAUSADOS POR LA EMISION RESIDUO	<i>Ninguno</i>
OTROS DATOS RELEVANTES DE LA EMISION RESIDUO	
¿EXISTE UN TRATAMIENTO COMPROBADO PARA ESTE TIPO DE EMISION/RESIDUO? HACER UNA BREVE DESCRIPCION	<i>Intercambio iónico y recirculación.</i>

CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS

(1): Industrias MEDIA S.A. desconoce la cantidad anual de hidrógeno que emite. Pero en cualquier caso, no constituye un problema medioambiental y tampoco debe dedicarle más tiempo.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Completar este cuadro para cada emisión y residuo, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2.

NOMBRE	<i>Hidrógeno</i>
NUMERO	<i>R14</i>
ETAPA/ACTIVIDAD EN QUE SE GENERA	<i>Oxidación anódica</i>
ESTADO FISICO	<i>Gas</i>
CLASE DE EMISION/RESIDUO	<i>Emisión de gas a la atmósfera</i>
CANTIDAD ANUAL QUE SE GENERA	<i>? (1)</i>
COMPONENT. INDESEADOS (ESPECIFICAR) CONCENTR. DE COMPONENT. INDESEADOS)	<i>Ninguno</i>
DESCRIPCION DE CUANDO Y COMO SE GENERA	<i>Reacción electro-química en cuba de oxidación anódica</i>
¿SE MANTIENE AISLADA LA EMISION/ RESIDUO? ¿COMO?	<i>No, se mantiene aislado</i>
¿RECIBE ALGUN TRATAMIENTO? ¿QUE TIPO?	<i>No</i>
FRECUENCIA CON QUE SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>De forma continua siempre que la cuba de oxidación anódica estén en funcionamiento</i>
COMO SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Mediante ventilación se emite a la atmósfera</i>
NORMAS/LEGISLACION VIGENTE RELATIVOS A LA EMISION/RESIDUO	<i>RAMINP</i>
PROBLEMAS CAUSADOS POR LA EMISION RESIDUO	<i>Riesgo de explosión. Hay que tener especial precaución de no acercarse llama o chispa</i>
OTROS DATOS RELEVANTES DE LA EMISION RESIDUO	
¿EXISTE UN TRATAMIENTO COMPROBADO PARA ESTE TIPO DE EMISION/RESIDUO? HACER UNA BREVE DESCRIPCION	

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Para el resto de emisiones/residuos, las fichas se completarían de manera análoga a como aquí se ha hecho.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *15-09-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

CARACTERIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Completar este cuadro para cada emisión y residuo, siguiendo el orden de numeración asignado en la ficha G-2.

NOMBRE	<i>Baño agotado de la oxidación anódica</i>
NUMERO	<i>R15</i>
ETAPA/ACTIVIDAD EN QUE SE GENERA	<i>Oxidación anódica</i>
ESTADO FISICO	<i>Líquido</i>
CLASE DE EMISION/RESIDUO	<i>Químico</i>
CANTIDAD ANUAL QUE SE GENERA	<i>72 m³</i>
COMPONENT. INDESEADOS (ESPECIFICAR) CONCENTR. DE COMPONENT. INDESEADOS)	<i>Aluminio y hierro</i>
DESCRIPCION DE CUANDO Y COMO SE GENERA	<i>La reacción de oxidación anódica produce óxido de aluminio, y al mismo tiempo, el ácido disuelve aluminio. El baño se agota cuando se ha disuelto mucho aluminio</i>
¿SE MANTIENE AISLADA LA EMISION/ RESIDUO? ¿COMO?	<i>Sí. Los baños agotados se transvasan a camiones cisterna de un gestor externo</i>
¿RECIBE ALGUN TRATAMIENTO? ¿QUE TIPO?	<i>Tratamiento externo</i>
FRECUENCIA CON QUE SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Dependiendo de la cantidad de piezas que se traten, el baño dura entre cuatro y seis semanas</i>
COMO SE EVACUA LA EMISION/RESIDUO	<i>Camión cisterna</i>
NORMAS/LEGISLACION VIGENTE RELATIVOS A LA EMISION/RESIDUO	<i>RAMINP; Reglamentación de transportes por carretera</i>
PROBLEMAS CAUSADOS POR LA EMISION RESIDUO	<i>Actualmente ninguno, ya que lo retira del emplazamiento un gestor externo para su tratamiento. El único inconveniente es coste de retirada del residuo</i>
OTROS DATOS RELEVANTES DE LA EMISION RESIDUO	<i>Hace dos años se estudió la posibilidad de instalar una planta de tratamiento de aguas residuales, pero debido al pequeño volumen generado no resultaba rentable. Es más rentable el tratamiento externo</i>
¿EXISTE UN TRATAMIENTO COMPROBADO PARA ESTE TIPO DE EMISION/RESIDUO? HACER UNA BREVE DESCRIPCION	<i>Sí, existe tratamiento; el que le da el gestor externo, pero no lo conocemos. No es interesante para Ind. MEDIA S. A.</i>

**CUANTIFICACION DE COSTES DERIVADOS
DE LA EMISION/RESIDUO/SUBPRODUCTO**

En este caso, existen otros conceptos que también suponen costes añadidos (por ejemplo: consumos de materias primas, de horas/hombre, bombeo a tanques de almacenamiento, mantenimiento de los tanques de almacenamiento) pero son muy pequeños y, por lo tanto, despreciables frente a los que se han reflejado en la ficha.

En este ejemplo únicamente se contempla la cuantificación de costes del residuo "Baño electrolítico agotado". Para el resto de emisiones/residuos se realizaría de forma análoga.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

CUANTIFICACION DE COSTES DERIVADOS DE LA EMISION/RESIDUO/SUBPRODUCTO

Nombre de la emisión/residuo: BAÑO ELECTROLITICO AGOTADO (OXIDAC. ANODICA)
 Número: R14

CONCEPTO	CANTIDAD ANUAL	COSTE UNITARIO	COSTE ANUAL
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS EN EL RESIDUO			
CONSUMO DE MATERIAS SECUNDARIAS EN EL RESIDUO	60 m ³	20 ptas/1	1.200.000 ptas.
CONSUMO DE MATERIAS AUXILIARES EN EL RESIDUO	40 m ³	60 ptas/m ³	2.400 ptas.
CONSUMO DE HORAS/HOMBRE DE PRODUCCION			
1. TOTAL CONSUMO MATERIALES Y MANO DE OBRA			1.202.400 ptas.
RECOGIDA INTERNA			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO EN LAS INSTALACIONES			
EMBALAJE			
TRANSPORTE			
TRATAMIENTO EXTERIOR/ COSTE DE RETIRADA DEL RESIDUO	90 m ³	10 ptas/1	900.000 ptas.
CANON DE VERTIDOS			
OTROS CONCEPTOS			
2. TOTAL COSTES DE ELIMINACION			900.000 ptas.
3. TOTAL COSTES DERIVADOS DE LA EMISION/RESIDUO 1 + 2			2.102.400 ptas.

PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS

Sólo se rellena la ficha correspondiente al problema medioambiental de los residuos sólidos. Análogamente habría que rellena el resto de problemas medioambientales existentes en la empresa.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS

Descripción del problema medioambiental:

Vertido de residuos sólidos procedentes del proceso en un terreno adyacente a la fábrica propiedad de Industrias MEDIA S.A. Cada cierto tiempo se procede a quemar diversos residuos: pallets, embalajes, sebo refrigerante usado, pasta de pulir usada, discos de fieltro y de franela, etc.

Etapa(s)/ Actividad(es) involucrada(s):

Principalmente Pulido, aunque se producen residuos sólidos en todo el proceso.

Emision(es)/residuo(s) causante(s) del problema.

Embalajes (R1), Polvo de aluminio (R2), muelas cerámicas usadas (R3), pasta de polvo (R4), discos de fieltro usados (R5), pasta de pulir (R6), disco de franela usados (R7), perchas metálicas inútiles (R21).

Legislación o reglamento que afecta al problema. Límites legales:

Ley 42/1975 de 19 de Noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos.

Ley 20/1986 de 14 de Mayo, Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio, Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

RAMINP.

¿Se conocen los futuros límites legales (legislación en preparación, legislación europea, etc.)?:

No

Actual tratamiento o disposición que se da a la emisión/residuo:

Los residuos sólidos son vertidos en un terreno propiedad de Industrias MEDIA S.A. adyacente a la fábrica donde parte de ellos se quema cada cierto tiempo.

Quejas recibidas. Citar quién ha efectuado la queja:

Los vecinos se han venido quejando de que el terreno no está vallado y del humo que provoca la quema de residuos.

Es de prever que el ayuntamiento vecino actuará en contra de Industrias MEDIA S.A. por las quejas de los vecinos.

¿Existe una solución factible al problema?

Segregación y clasificación de los residuos para su venta como subproductos (papel, cartón, pallets de madera, polvo de aluminio, etc.) o para su deposición en un vertedero adecuado.

No se ha comenzado a implantar. Actualmente se están empezando a considerar las posibilidades debido a las quejas de los vecinos.

PONDERACION CUALITATIVA DE EMISIONES/RESIDUOS

Se han agrupado las distintas emisiones y residuos según las características de las mismas. Se ha hecho así por el siguiente motivo: en esta ficha se trata de hacer una ponderación cualitativa de los mismos. Para ello se recurre al método de sumas ponderadas como medio de ponderar aspectos intangibles. Pero si, por ejemplo, ponemos todas las aguas de aclarado por separado, la ponderación se verá desvirtuada según el mayor o menor número de flujos de aguas de aclarado distintas que existe.

Por esta razón es fundamental agrupar aquellas emisiones/residuos que presentan características similares.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 15-09-92

Preparado por: Sr. Moneda

PONDERACION CUALITATIVA DE EMISIONES/RESIDUOS

ASPECTOS INTANGIBLES (1)	PESO ESPECIFICO DEL CRITERIO	NOMBRE: Residuos sólidos (verfedero) NUMERO: (1)		NOMBRE: Baños del proceso NUMERO: (2)		NOMBRE: Aguas de aclarado NUMERO: (3)		NOMBRE: Emisión de hidrógeno NUMERO: (14)		NOMBRE: NUMERO:	
		G	PxG	G	PxG	G	PxG	G	PxG	G	PxG
	P										
Cumplimentación de la legislación	10	4	40	5	50	4	40	1	10		
Riesgo Medioambiental	5	2	10	3	15	1	5	1	5		
Riesgos de seguridad (toxic., inflam., etc.)	8	1	8	2	16	1	8	4	32		
Imagen de la empresa	6	5	30	5	30	1	6	1	6		
Oportunidades de prevención	4	2	8	4	16	3	12	1	4		
Posible recuperación de materiales	7	4	28	1	7	1	7	1	7		
TOTAL			124		134		78		64		

(1): R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R21

(2): R8, R10, R12, R15, R17, R19

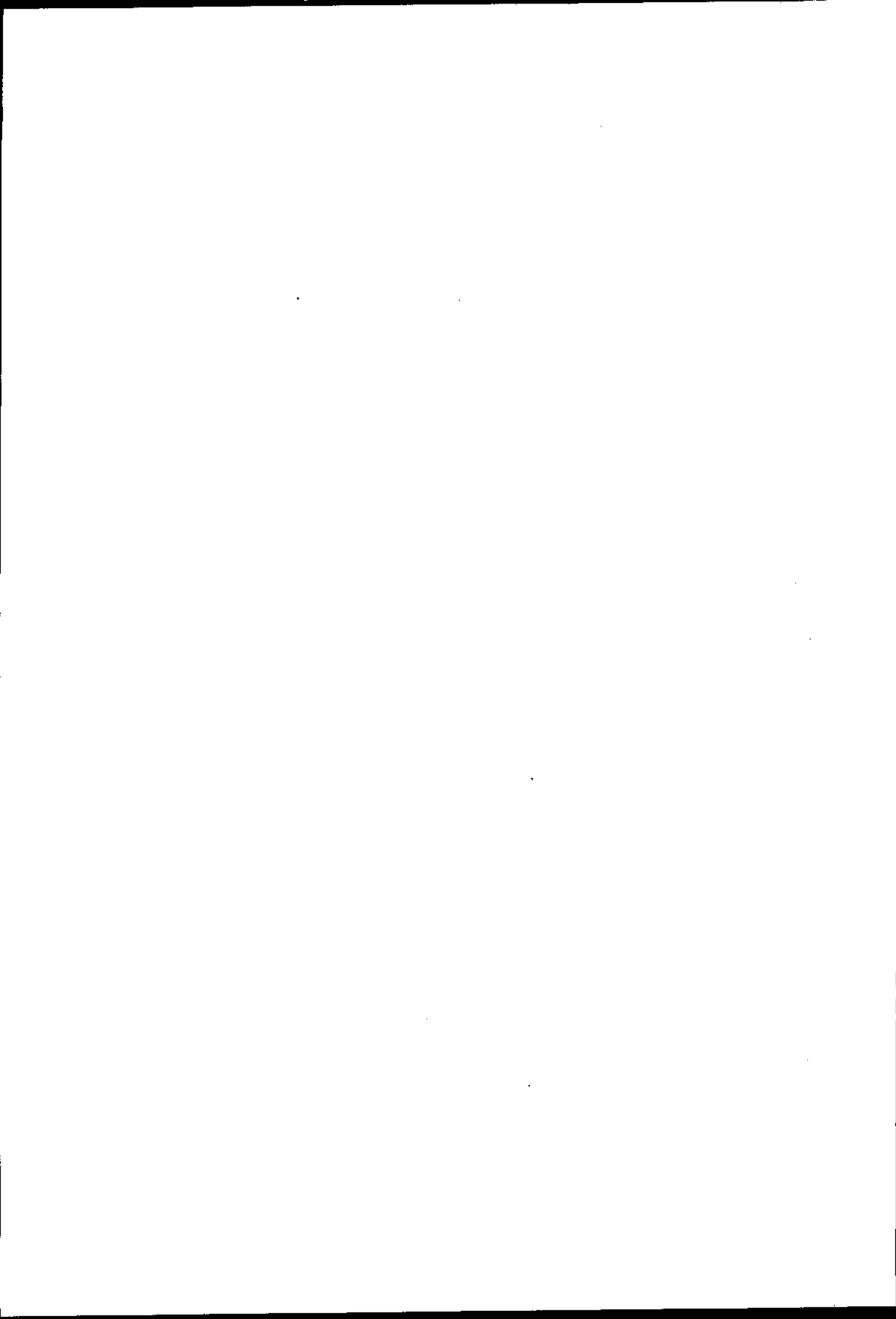
(3): R9, R11, R13, R16, R18, R20



MANUAL MEDIA

FICHAS DE TRABAJO

§: Selección de Opciones



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*Sector: *Termin. de metales*Fecha: *13-10-92*Preparado por: *Sr. Parrilla*

RELACION DE OPCIONES

INFORME DE LA REUNION "TORMENTA DE IDEAS"

Coordinador de la reunión: *Sr. Cubas*Participantes en la reunión: *Sr. Parrilla*
Sr. Moneda

NUMERO OPCION	LISTA DE OPCIONES SUGERIDAS	COMENTARIOS A LAS OPCIONES
1	Puesta en cascada de las aguas de aclarado	Opción de prevención
2	Alargamiento de la duración, de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación	Opción de prevención
3	Colocación de bandejas entre baños para recuperar	Opción de prevención
4	Recirculación de las aguas residuales de los baños de aclarado (Intercambio iónico)	Opción de reciclaje interno
5	Aspiración y filtración del polvo de aluminio en la máquina de desbaste.	Opción "fin de línea" con posibilidades de reciclaje
6	Reciclaje externo del sebo refrigerante y las grasas minerales utilizados en el esmerilado y pulido, respectivamente	Opción de reciclaje externo

DESCRIPCION DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Esta ficha y todas las que vienen a continuación (E-1 a E-2 y V-1 a V-8) se han completado únicamente para la opción 2. Para el resto de opciones habría que rellenar todas estas fichas de manera análoga a como en este ejemplo se ha hecho.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 13-10-92

Preparado por: Sr. Parrilla

DESCRIPCION DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACION DE EMISIONES Y RESIDUOS

Número de la opción: 2

Opción elegida: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase decapado neutralización y oxidación.***Etapas/actividad implicada:** *2. Desengrase, 3. Decapado, 4. Oxidación anódica.***Breve descripción de la opción:** *Esta opción consiste en la recirculación de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica con una remoción de lodos y partículas en suspensión durante esta recirculación.***Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos:** *Alargamiento de la vida de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica y, por tanto, disminución del volumen anual de baños agotados.***Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:** *Ahorro de los productos químicos que se añaden a los baños.***Influencia sobre los productos/subproductos:** *Ninguna, con un seguimiento adecuado de la calidad de baño.*INDICAR
TIPO DE
OPCION (2) REDUCCION EN LA FUENTE

- Sustitución y/o purificación de materias primas
- Modificaciones en el proceso productivo
- Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias
- Sustitución o modificación del producto

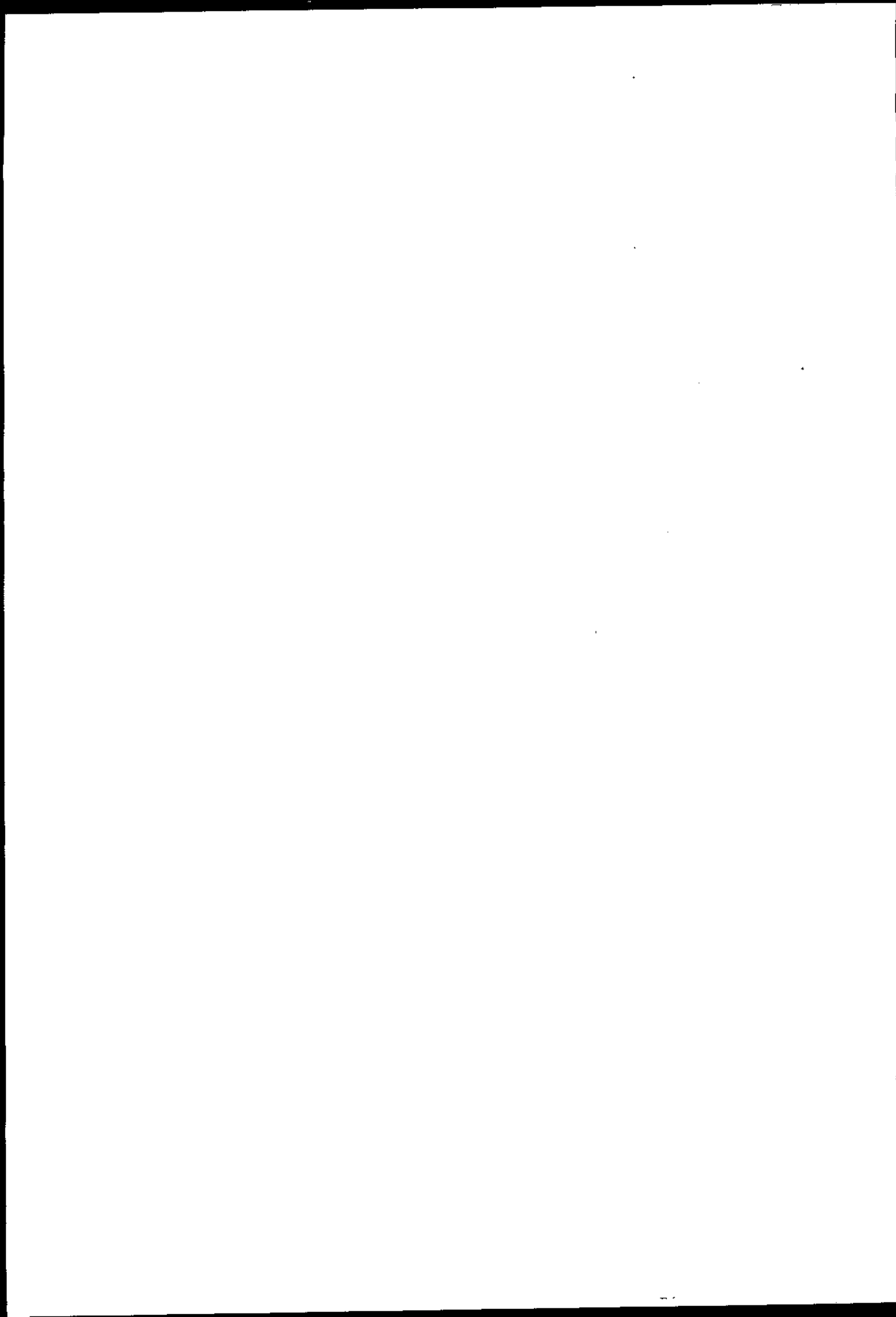
 RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO:

- Reciclaje para su empleo como materia prima
- Recuperación de material
- Utilización del residuo para un aplicación útil

 RECICLAJE EXTERNO:

- Venta a otra empresa
- Pago por recogida a un gestor de residuos

 OTRAS TECNICAS ALTERNATIVAS:



MANUAL MEDIA
FICHAS DE TRABAJO
E: Inventario Específico



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 13-10-92

Preparado por: Sr. Parrilla

FICHA PARA DESARROLLAR UNA OPCION

OPCION ESTUDIADA: Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.

OPCION NUMERO: 2

Datos concretos de la opción.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
Duración actual de los baños de:	
– Desengrase	Aprox. 6 semanas
– Decapado	Aprox. 6 semanas
– Neutralización	Aprox. 6 semanas
– Oxidación anódica	Aprox. 4 semanas
Tamaño de los baños	$L \times W \times H = 3 \times 2 \times 1,5 = 9 \text{ m}^3$
Caudal de solución que recircula con el nuevo sistema	12 l/minuto
Coste de evacuación de lodos generados	30 ptas./kg.
Cantidad estimada de lodos generados	5 Tm/año
Coste de los bidones para los lodos	1.000 ptas./bidón
Tamaño de paso del filtro a colocar en la recirculación del tanque de oxidación	10 u
Beneficios esperados con el nuevo sistema:	
– Reducción en el uso de compuestos químicos:	10 %
– Alargamiento de la vida de los baños:	De 6 a 10 semanas



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *19-10-92*

Preparado por: *Sr. Parrilla*

FICHA PARA DESARROLLAR UNA OPCION

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

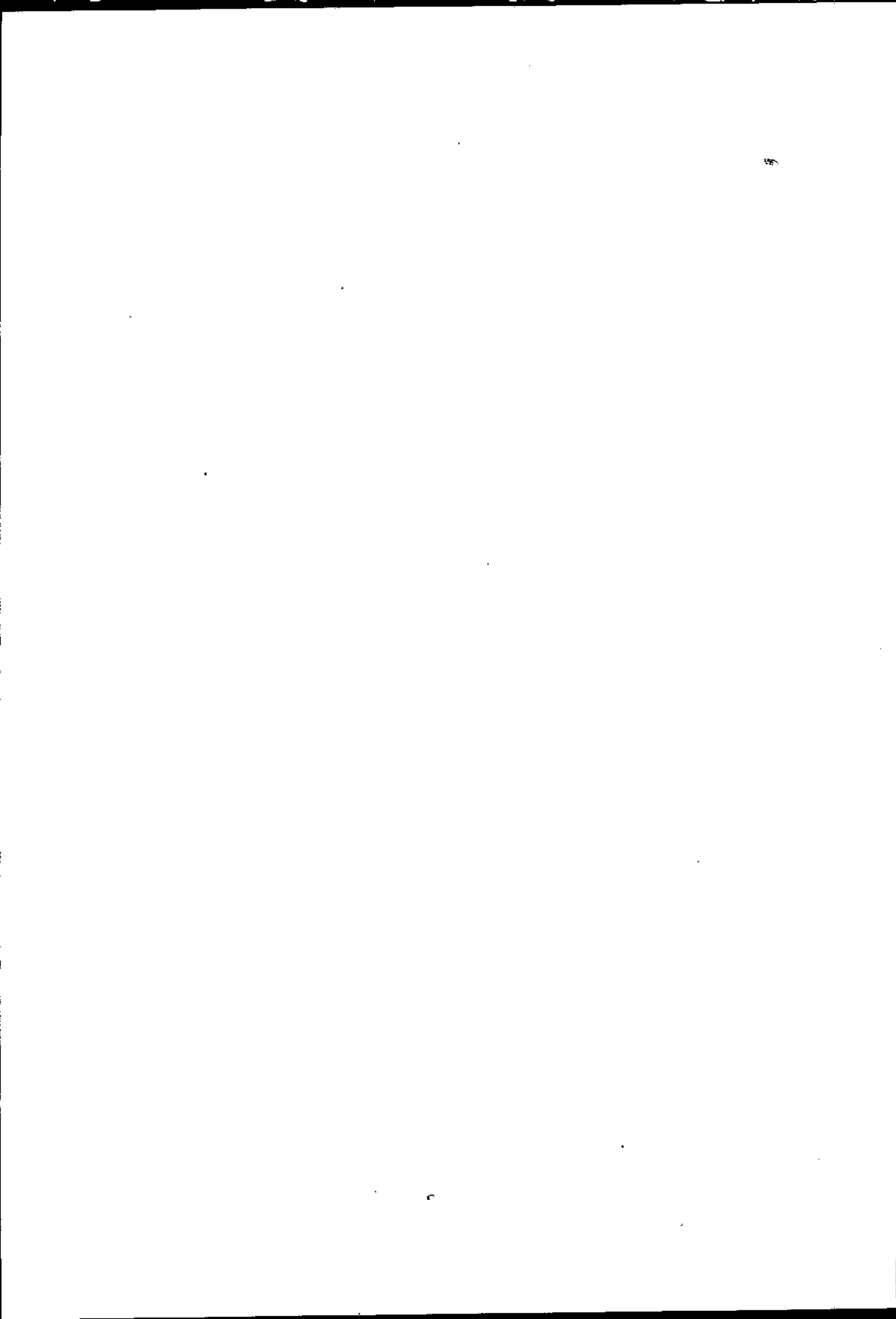
Datos descriptivos de la opción.

Impurezas contenidas en cada uno de los baños:

- Desengrase: Restos de los materiales utilizados en las operaciones de Pulido: grasas minerales, partículas de aluminio, muy poco de sebo refrigerante y algunas partículas de los discos y muelas utilizados durante el Pulido.*
- Decapado: Principalmente aluminio y óxidos de aluminio. También se encuentran partículas de cromo y de las sales formadas debido a la contaminación del baño de decapado con los arrastres del desengrase (SO_4Na_2).*
- Neutralización: Algunas partículas de aluminio, pero principalmente las sales formadas durante la neutralización (SO_4Na_2).*
- Oxidación anódica: Principalmente aluminio, sulfato de aluminio, óxido de aluminio.*

Este tipo de sistemas ha sido implantado con éxito en algunas fábricas del sector en E.E.U.U. y Europa. Los beneficios esperados que aparecen en la hoja anterior son conservadores. En algunas fábricas se han conseguido reducciones en el uso de compuestos químicos del 20% y una duración de los baños de 13 semanas.

La tecnología que se propone ha sido implantada con éxito y resultados positivos contrastados en dichas fábricas.



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*Sector: *Termin. de metales*Fecha: *13-10-92*Preparado por: *Sr. Parrilla*

INFORME GENERAL DE LA OPCION

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

EMISIONE(S)/RESIDUO(S) AFECTADO(S)

R8, R10, R12, R15

TECNICA(S) DE MINIMIZACION UTILIZADA(S):

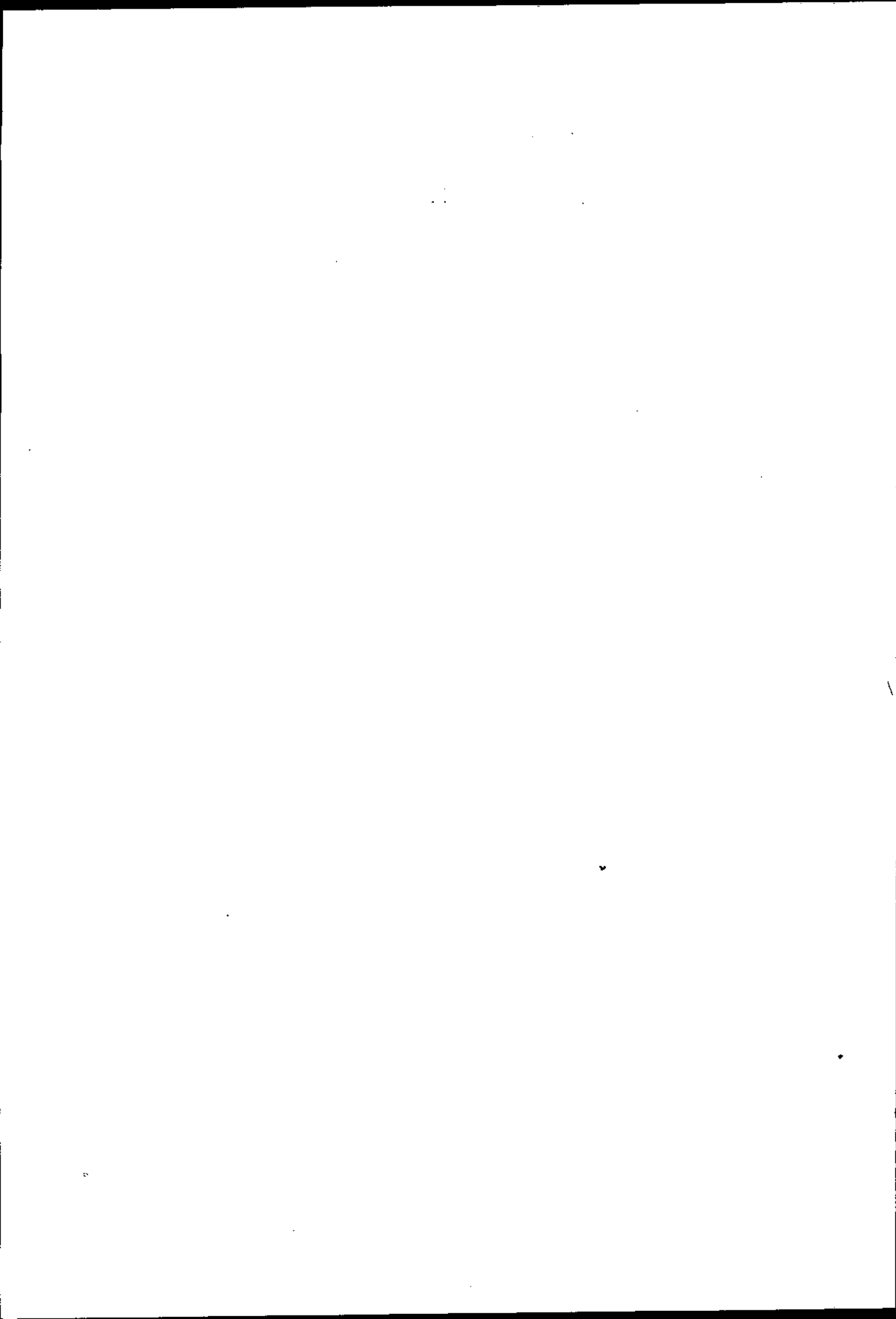
Reducción en la fuente mediante modificaciones en equipos e instalaciones.

INFORME GENERAL DE LA OPCION:

En los baños de desengrase, decapado y neutralización se instalará una unidad de recirculación de solución por tanque que consistirá en una bomba, un hidrociclón y un tanque de retención de lodos.

Para el baño de oxidación anódica se seguirá otro sistema distinto. La unidad de recirculación del tanque estará compuesta por una bomba y un filtro de 10 u de luz.

En ambos casos, la bomba hará recircular un caudal de 12 l/minuto.



MANUAL MEDIA
FICHAS DE TRABAJO

V: Análisis de Viabilidad



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*Sector: *Termin. de metales*Fecha: *23-10-92*Preparado por: *Sr. Parrilla*

EVALUACION TECNICA

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

- Especificar qué parte de la instalación se verá afectada por la implantación de la opción, qué preparación del lugar se tiene que llevar a cabo y qué tipo de servicios se van a necesitar para la implantación (agua, aire comprimido, electricidad, vapor, gas inerte, etc.):

Se verán afectados los tanques de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica; especialmente las tuberías de desagüe y entrada de los citados baños.

- Especificar si la implantación de la opción necesita instalaciones adicionales que no estén disponibles en el emplazamiento, detallando de qué tipos de instalaciones se trata (nuevos laboratorios, almacenes, silos, etc.):

No se necesita ninguna instalación adicional, aparte de los equipos nuevos necesarios que se van a comprar para llevar a cabo la opción.

- Indicar si la implantación de la opción requiere nuevo personal o formación extra del personal actual:

No, únicamente la asistencia tecnológica durante las primeras semanas del personal especializado de los suministradores de los equipos; pero dicha asistencia está incluida en el precio de los equipos.

EVALUACION TECNICA

- (1) Este punto debe ser desarrollado en la práctica de manera más extensa de lo que aquí, por tratarse de un caso imaginario, se ha hecho. Es muy aconsejable adjuntar catálogos, especificaciones técnicas, etc. de los equipos que se van a instalar, para definirlos completamente.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 29-10-92

Preparado por: Sr. Parrilla

OPCION ESTUDIADA: Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.

OPCION NUMERO: 2

- **Evaluar cuánto tiempo deberá permanecer parada la línea afectada por la implantación de la opción debido a cambios en la misma durante la instalación de nuevos equipos:**

El proceso no se verá afectado o detenido durante la instalación de los equipos.

- **En caso de implantación de nuevos procedimientos y normas de producción, definirlos:**

Habrá que prestar especial atención a la calidad y concentración de los baños durante la puesta en marcha (intensificando el número de controles) e incorporar las instrucciones y normas de mantenimiento de los nuevos equipos.

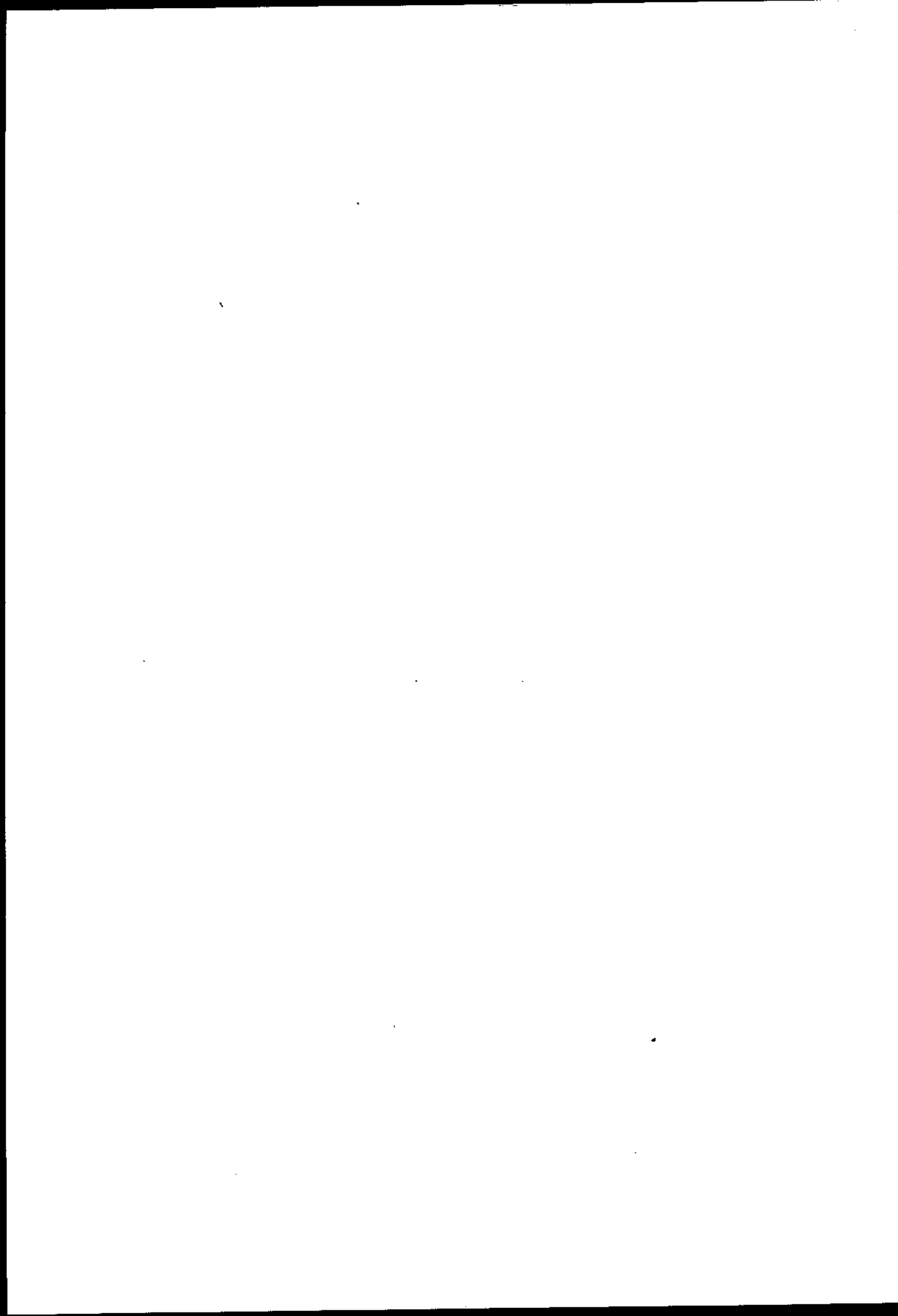
- **En el caso de nuevos equipos hacer una relación detallada de los nuevos equipos que se van a necesitar para implantar la opción (adjuntar catálogos de proveedores, especificaciones técnicas, etc.):**

- *Baños de desengrase, decapado y neutralización: 1 bomba, 1 hidrociclón y 1 tanque de retención de lodos por cada tanque, además de las tuberías y llaves de paso necesarias para instalarlos.*

- *Baño de oxidación anódica: 1 bomba, 1 filtro de 10 u de luz y las tuberías y llaves de paso necesarias para la instalación (1)*

- **En el caso de cambios en las materias primas consumidas y/o producto terminado, elaborar las nuevas especificaciones de los mismos:**

- **Más información técnica relativa a la opción:**



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 129-10-92

Preparado por: Sr. Parrilla

EVALUACION MEDIOAMBIENTAL

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: 2

- Elaborar un informe de los beneficios y los efectos negativos medioambientales que se deriven de la implantación de la opción.

Beneficios medioambientales:

- a) *Reducción del uso y, por tanto, del vertido de compuestos químicos en un 10 %.*
- b) *Alargamiento de la vida de los baños de 6 semanas a 10 semanas. Esto significa una reducción en la generación de aguas contaminadas de los baños de aproximadamente 110 m³/año.*

Los inconvenientes o aspectos negativos de esta opción son los siguientes:

- a) *Un aumento en el consumo de energía.*
- b) *Se generan una serie de lodos que han de ser entregados a un gestor externo.*

- Elaborar un informe de los beneficios intangibles.

En principio, no parece que existan beneficios intangibles por la implantación de la opción.

RELACION DE INVERSIONES

- (1) Se ha incluido el importe sin IVA de los equipos que se compran: bombas, filtro, hidrociclones, tanques de retención de lodos.
- (2) En este concepto se incluyen el IVA de la compra de equipos y los gastos de transporte de los mismos a las instalaciones (algunos equipos se compran exworks y otros CIF).
- (3): Gastos de calderería necesarios para instalar los nuevos equipos.
- (4): Gastos adicionales de la instalación de equipos: accesorios, material de soldadura, llaves de paso, etc.
- (5): Coste de la conexión eléctrica de los nuevos equipos.
- (6): Coste de la conexión de los equipos a la red y al desgüe para operaciones de limpieza.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *03-11-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

RELACION DE INVERSIONES

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

		SUBTOTALES
1. Compra de equipos (procesos)		
Precios: _____ (1)	1.800.000.-	
Impuestos, fletes, seguros _____ (2)	420.000.-	
Repuestos _____		
Otros _____		
_____ +		2.220.000.-
 2. Materiales y preparación del lugar (emplazamientos)		
Preparación del emplazamiento (demolición, desmontaje, etc.) _____		
Edificios/accesos _____		
Materiales eléctricos _____		
Tuberías _____ (3)	60.000.-	
Aislamiento _____		
Otros _____ (4)	15.000.-	
_____ +		75.000.-
 3. Conexión con servicios públicos		
Electricidad _____ (5)	15.000.-	
Vapor _____		
Agua de refrigeración _____		
Agua para procesos _____ (6)	20.000.-	
Refrigeración _____		
Fuel (gasoleo) _____		
Planta de aire _____		
Gas inerte _____		
Otros _____		
_____ +		35.000.-
 4. Instalaciones adicionales		
Almacenamiento _____		
Salida de productos _____		
Laboratorio/análisis _____		
Instrumentos _____		
Otros _____		
_____ +		

RELACION DE INVERSIONES

- (7) Importe de los gastos de instalación que cobran los suministradores.
- (8) Como ya se ha comentado, la puesta en marcha de los equipos está incluida en el precio de los mismos..

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *03-11-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

RELACION DE INVERSIONES

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

5. Construcción e instalación		SUBTOTALES
Suministrador: _____ (7)	120.000.-	
Contratista _____		
Electricista _____		
Staff propio _____		
Otros _____		
	_____ +	120.000.-
6. Ingeniería y consultoras		
Preparación _____		
Ingeniería _____		
Consultoras _____		
Coste estimado _____		
Otros _____		
	_____ +	
7. Puesta en marcha (Incluyendo: Entrenamiento, química previa)		
Suministrador _____ (8)		
Contratista _____		
Electricista _____		
Entrenamiento _____		
Catalizadores y química inicial _____		
Otros _____		
	_____ +	
8. Licencias		
Impuesto _____		
Personal propio _____		
Otros _____		
	_____ +	

RELACION DE INVERSIONES

(9) Se ha incluido un 10% de imprevistos.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *03-11-92*

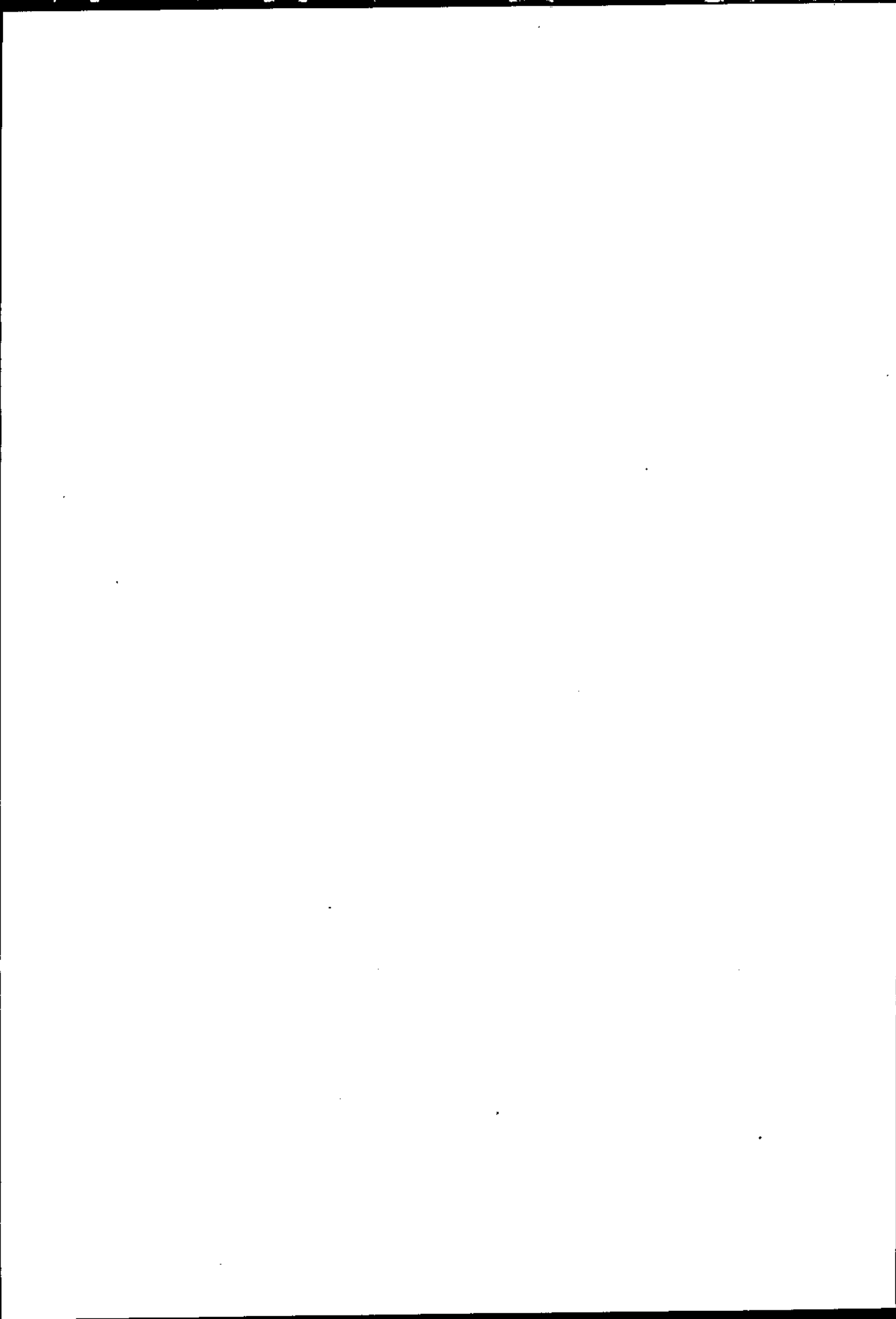
Preparado por: *Sr. Moneda*

RELACION DE INVERSIONES

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

9. Imprevistos		SUBTOTALES
Circunstancias imprevistas _____ (9)	250.000.-	
	_____ +	250.000.-
10. Capital de explotación (incluy: inventario, materias primas, materiales, etc. (no especificadas en otro sitio)		
1 _____		
2 _____		
3 _____		
4 _____		
	_____ +	



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *03-11-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

RELACION DE INVERSIONES

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

COSTE POR ELEMENTO	SUBTOTALES
1. Compra de equipos (procesos)	2.220.000.-
2. Materiales y preparación del lugar (emplazamiento)	75.000.0-
3. Conexión con servicios públicos	35.000.-
4. Instalaciones adicionales	
5. Construcción e instalación	12.000.-
6. Ingeniería y consultoras	
7. Puesta en marcha (incl. entrenam. y química previa)	
8. Licencias	
9. Imprevistos	250.000.-
	_____ +
COSTES PROYECTO/INVERSION FIJA (1 a 9)	
10. Capital de explotación	
	_____ +
INVERSION TOTAL REQUERIDA (1 a 10)	
11. Subvenciones	
	_____ -
CAPITAL INVERTIDO TOTAL (1 A 10-11)	2.700.000.-
	=====

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCION

- (1) Aquí se ha tenido en cuenta por una parte el ahorro anual que se conseguirá gracias a la disminución de costes de tratamiento externo por la menor generación de baños agotados y, por la otra, se le ha descontado el importe que se tendrá que abonar al gestor de residuos externos que retire los lodos obtenidos en los nuevos equipos.
- (2) El hecho de que la vida de los baños dure más, implicará que se tendrán que intensificar los controles de la calidad de los baños. Esto implicará un aumento de los costes anuales de análisis que, por el hecho de ser aumento, se ha recogido con signo negativo.
- (3): En este capítulo se recogen los ahorros anuales estimados en compuestos químicos para preparación y mantenimiento de baños.
- (4) Los nuevos equipos supondrán un incremento de los gastos anuales de electricidad. Al ser incremento se recoge con signo negativo.
- (5): En este concepto se apuntan los ahorros anuales que se conseguirán mediante la reducción del consumo de agua.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 03-11-92

Preparado por: Sr. Moneda

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCION

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: 2

1. DISMINUCION (1) DE COSTES POR TRATAMIENTO/ELIMINACION		SUBTOTALES
Disminución de impuestos _____		
Disminución de costes de transporte _____		
Disminución de costes por tratamiento interno (incl. recogida) _____		
Disminución de costes por tratamiento externo (1)	1.080.000.-	
Disminución costes de análisis (2)	-30.000.-	
Disminución de costes de licencia y teneduría _____		
Otros: _____		
	+	1.050.000.-
2. DISMINUCION (1) DE COSTES DE MATERIALES DE ENTRADA (materias primas, aditivos, comp. químicos, catalizadores, etc.)		
Material 1: Carbonato sódico _____ (3)	15.000.-	
Material 2: Acido sulfúrico _____ (3)	205.000.-	
Material 3: Trióxido de cromo _____ (3)	20.000.-	
Material 4: Sosa cáustica _____ (3)	10.000.-	
	+	250.000.-
3. DISMINUCION (1) EN COSTES DE SERVICIOS PUBLICOS		
Electricidad _____ (4)	-110.000.-	
Vapor _____		
Refrigeración de procesos _____		
Agua de procesos _____ (5)	10.000.-	
Refrigeración (general) _____		
Fuel (gasóleo) _____		
Planta de aire _____		
Gas inerte _____		
Otros: _____		
	+	- 100.000.-

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCION

(6) En este capítulo se registran los costes extras anuales que tendrán por culpa del mantenimiento y limpieza de las nuevas instalaciones.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *03-11-92*

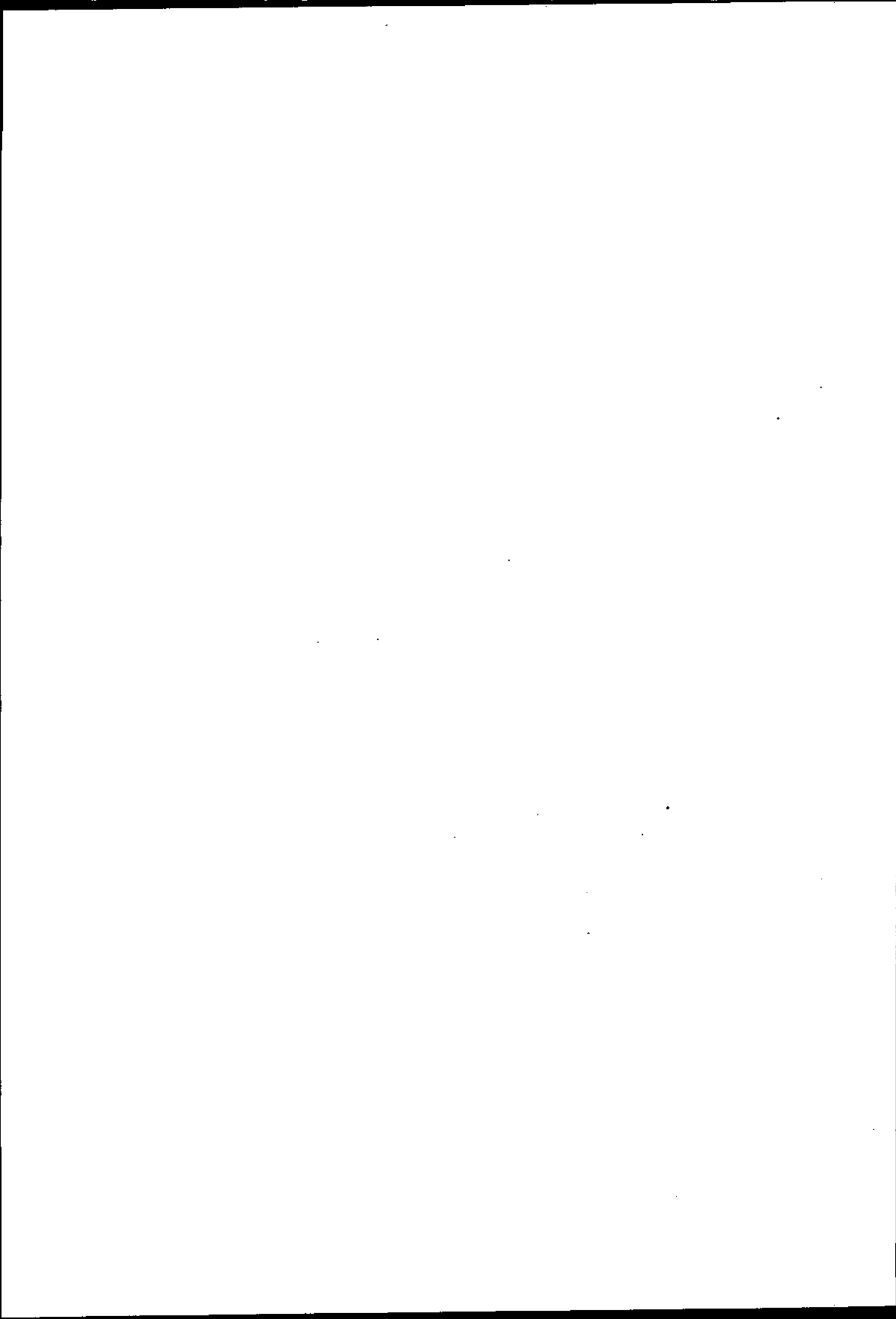
Preparado por: *Sr. Moneda*

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCION

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

4. DISMINUCION (1) EN COSTES DE OPERACION Y TRATAMIENTO (incl. mantenimiento, agentes limpiadores, personal, etc.)		SUBTOTALES
1	Mantenim. nuevas instalaciones (6) - 50.000.-	
2	_____	
3	_____	
4	_____	
	_____ +	- 50.000.-
5. DISMINUCION (1) EN SEGUROS Y COSTES DE RIESGOS		
1	_____	
2	_____	
3	_____	
	_____ +	
6. DISMINUCION (1) DE OTROS COSTES DE OPERACION		
1	_____	
2	_____	
3	_____	
	_____ +	
7. INGRESOS EXTRA (1) POR INCREMENTO DE LA PRODUCCION, CALIDAD DEL PRODUCTO, ETC.		
1	_____	
2	_____	
3	_____	
	_____ +	



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *03-11-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCION

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

8. BENEFICIOS FISCALES ESPECIFICOS **SUBTOTALES**
(por ejemplo, derivados de reglamentación medioambiental específica)

1		
2		
3		
	_____	+

TIPO DE COSTE	SUBTOTALES
1. Disminución de costes por tratamiento/eliminación _____	1.050.000.-
2. Disminución de costes de materiales de entrada _____	250.000.-
3. Disminución de costes de servicios públicos _____	- 100.000.-
4. Disminución de costes de operación y mantenimiento _____	- 50.000.-
5. Disminución en seguros y costes de cobertura de riesgos _____	
6. Disminución de otros costes de operación _____	
7. Ingresos extra por incrementos de la producción, calidad del producto, etc. _	
8. Beneficios fiscales específicos _____	
	_____ +
AHORRO BRUTO TOTAL ANUAL EN GASTOS DE OPERACION	1.150.000.-

CALCULO DEL CASH-FLOW ANUAL EXTRA (CF)

- (1) Se toma como período de amortización la duración de la vida de la instalación que, en el caso de Industrias MEDIA S. A., se ha estimado en 10 años.
- (2) En España el impuesto sobre beneficio de sociedades está fijado actualmente en el 35%.
- (3) La amortización primero se resta de los ahorros brutos anuales para hallar el beneficio antes de impuestos y el beneficio después de impuestos. Más abajo, se vuelve a sumar para obtener el cash-flow anual extra. Esto se hace así porque los equipos y maquinaria instalados se van depreciando (desgastando) cada año; y ese desgaste o depreciación debe ser recogido anualmente como coste a descontar de los beneficios antes de calcular los impuestos a pagar.

Pero ese gasto no sale en realidad de "caja", por lo que para calcular el cash-flow (flujo de caja) se vuelve a sumar una vez que se han descontado los impuestos.

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *04-11-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

CALCULO DEL CASH-FLOW ANUAL EXTRA (CF)

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*
OPCION NUMERO: 2

DATOS DE ENTRADA

PERIODO DE AMORTIZACION = 10 años (1)
 (= vida de la instalación)

IMPUESTO SOBRE BENEFICIO DE SOCIEDADES = 35 % (2)

CALCULO DE CASH-FLOW EXTRA (CF)

AHORRO BRUTO ANUAL TOTAL DE LOS GASTOS DE OPERACION
 (Ficha V-4)

1.150.000.-

AMORTIZACION ANUAL (capital total invertido,
 Ficha V-3, dividido por el período de depreciación)

(3) 270.000.-

BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS

880.000.-

IMPUESTO SOBRE BENEFICIO DE SOCIEDADES

308.000.-

BENEFICIO NETO

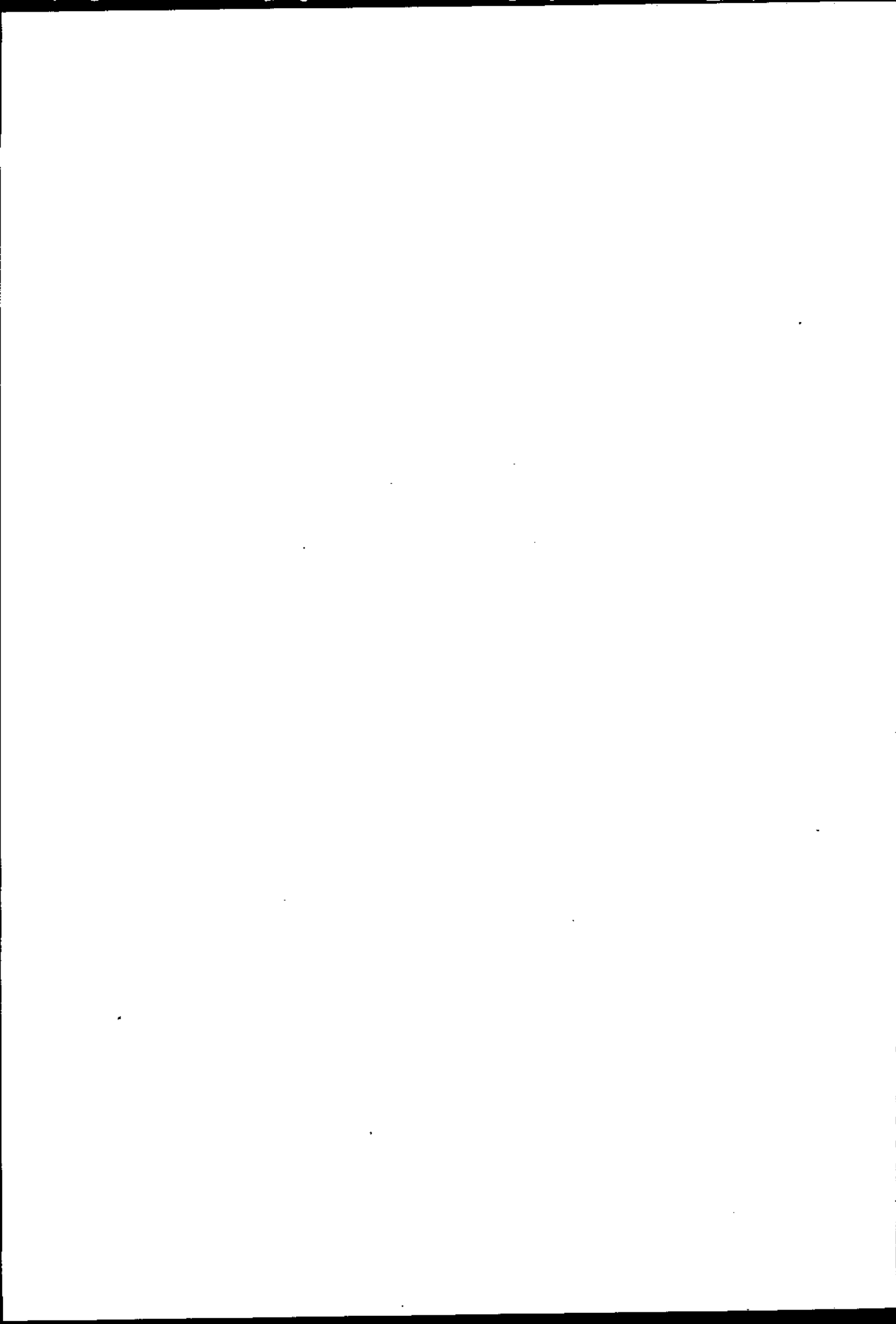
572.000.-

AMORTIZACION ANUAL (ver arriba)

(3) 270.000.-

CASH-FLOW ANUAL EXTRA (CF)

842.000.-



FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*

Sector: *Termin. de metales*

Fecha: *04-11-92*

Preparado por: *Sr. Moneda*

CALCULO DEL PERIODO DE RETORNO (PR)

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*
OPCION NUMERO: 2

INVERSION TOTAL DE CAPITAL (Ficha V-3)	2.700.000.-
CASH-FLOW ANUAL EXTRA (Ficha V-5)	842.000.-
PERIODO DE RETORNO = $\frac{\text{INVERSION TOTAL DE CAPITAL}}{\text{CASH-FLOW ANUAL ENTRADA}}$ =	3,2 años

CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

- (1) En este ejemplo se ha tomado un interés del 13%, que es el coste de oportunidad del dinero para Industrias MEDIA S. A.

Es decir, el mejor interés que puede conseguir en otro sitio (ej: bancos, tesoro público, etc.) a la hora de invertir un capital.

- (2) El VAN representa el dinero, en pesetas de hoy actualizadas mediante la tasa de descuento (13%), que Industrias MEDIA S. A. consigue gracias a la inversión. El cálculo es el siguiente

El valor 5,426 se obtiene de la tabla adjunta a la ficha V-7 en la casilla correspondiente a $n = 10$ años (vida de la inversión) e $i = 13\%$ (tasa de descuento)

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: *IND. MEDIA S.A.*Sector: *Termin. de metales*Fecha: *04-11-92*Preparado por: *Sr. Moneda*

CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

OPCION ESTUDIADA: *Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.*

OPCION NUMERO: *2*

VALOR ACTUAL NETO

Tasa de descuento: $i = 13\% (1)$

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I - CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} = 1.868.692 \text{ ptas } (2)$$

donde:

CF = Cash-Flow anual extra (Ficha V-5)

n = Número de años que dura la instalación (1)

i = Tasa de descuento en tanto por uno (2)

$\sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j}$ = Valor actualizado equivalente a recibir 1 pta. por año durante n años con a tasa de descuento $i\%$ (ver tabla adjunta)

I = Inversión inicial del proyecto (Ficha V-3).

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

(1) La TIR representa el interés compuesto que Industrias MEDIA S. A. percibe, durante la vida de la inversión, por el capital invertido. En este caso se obtiene una TIR muy favorable.

El cálculo de la misma para Industrias MEDIA S. A. es el siguiente:

Para $i = i_1 = 28\%$, $VAN = VP = +52.498$ ptas.

Para $i = i_2 = 29\%$, $VAN = VP = -24.124$ ptas.

Por tanto:

$$TIR = 28 + \frac{52.498 (29-28)}{(52.498 + 24.124)} = 28,7\%$$

FICHA DE TRABAJO DEL MANUAL MEDIA

Nombre de la empresa: IND. MEDIA S.A.

Sector: Termin. de metales

Fecha: 04-11-92

Preparado por: Sr. Moneda

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

OPCION ESTUDIADA: Alargamiento de la duración de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación anódica.

OPCION NUMERO: 2

La tasa interna de retorno se calcula resolviendo la ecuación matemática:

$$VAN - CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} - I = 0$$

dónde CF, n, j e I son las mismas variables utilizadas en la Ficha V-7 y TIR la tasa interna de retorno a calcular.

Se puede resolver esta ecuación con una aproximación bastante buena interpolando linealmente entre los valores negativos y positivos del VAN en torno al punto VAN = 0. Para ello, basta aplicar la siguiente fórmula matemática:

$$TIR - i_1 + \frac{VP (i_2 - i_1)}{(VP + VN)} = 28,7 \% (1)$$

donde:

i_1 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es positivo (VP)

i_2 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es negativo (VN)

VP : Valor positivo del VAN más próximo al punto VAN = 0

VN : Valor negativo del VAN más próximo al punto VAN = 0
Hay que introducirlo en la ecuación con signo positivo.

CONCLUSION

Tras la aplicación completa del Manual a su empresa, Industrias MEDIA S. A. debería estar en condiciones de tomar la decisión final acerca de la conveniencia o no de implantar cada una de las opciones generadas.

En el caso de la opción 2 (que es la que se ha tomado como ejemplo) referente al alargamiento de los baños de desengrase, decapado, neutralización y oxidación, Industrias MEDIA, S. A. podría extraer las siguientes conclusiones:

a) Evaluación técnica:

La opción ha demostrado ser técnicamente viable. La tecnología necesaria está disponible y ha sido probada satisfactoriamente en otras industrias en aplicaciones similares. Por tanto, desde el punto de vista técnico la opción puede ser implantada.

b) Evaluación medioambiental:

Basándose en experiencia de otras industrias, es de esperar que la opción reporte los siguientes beneficios medioambientales:

- Disminución del consumo de compuestos químicos en un 10%.
- Alargamiento de la vida de los baños de 6 a 10 semanas.

También tiene efectos negativos (el mayor consumo de energía debido a los nuevos equipos y la generación de lodos), pero en conjunto el balance es positivo y, desde el punto de vista ambiental, la opción es aconsejable.

c) Análisis de rentabilidad:

Al estudiar económicamente la opción bajo los tres criterios clásicos de rentabilidad, se han obtenido los siguientes valores:

- El período de retorno es de 3,2 años. Esto significa que el dinero se recupera en un tiempo corto. Además, el hecho de que el horizonte temporal durante el cual la opción es deficitaria sea corto disminuye la incertidumbre e implica que el riesgo de la opción es asumible.
- El VAN de la inversión, tal y como se ha calculado, se cifra en 1.868.692 ptas. Puesto que la inversión inicial es de 2.700.000 ptas., se puede afirmar que el VAN de la opción es totalmente aceptable.
- La TIR obtenida es del 28,7%, que es un valor muy favorable.

En resumen, la opción, desde el punto de vista económico, resulta ser también muy atractiva y plenamente favorable a que su implantación sea acometida.

Vistos los resultados obtenidos en el análisis de viabilidad, Industrias MEDIA S. A. debe considerar la opción 2 como una inversión interesante para la empsa. Por ello, el siguiente paso a dar sería asignar los fondos necesarios, estimados en las fichas, y proceder a la implantación de la opción.

