

La seguridad en los trabajos de construcción de grandes obras hidráulicas

Un prototipo de organización



Por N. NAVALON (*)

Dr. Ingeniero de Caminos, C. y P.

J. ALCAZAR (*)

Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

INTRODUCCION

Objetivo fundamental de todo aprovechamiento hidroeléctrico es obtener el máximo rendimiento de su potencial energético con una inversión mínima. Ello sólo es posible si, proyectadas las estructuras adecuadas, se prevén las técnicas de construcción más idóneas y se obtiene el máximo rendimiento del potencial humano.

En España, donde la construcción de los aprovechamientos hidroeléctricos ha tenido una actividad excepcional en los últimos veinticinco años, la técnica constructiva y las relaciones laborales y humanas han sufrido un notable proceso de transformación, hasta el punto de que realizaciones que en su momento fueron consideradas como modelos de ejecución, hoy tendrían que plantearse de forma muy distinta. Esta evolución de las relaciones humanas y de las técnicas de construcción ha tenido como indicador excepcional la atención que, dentro de cada organización se ha ido prestando a la faceta de la Medicina y Seguridad en el Trabajo y a la forma en que se ha intentado hacer más efectivo este servicio.

Con visión de futuro y sentido de anticipación y por razones en las que el aspecto humano se antepuso al legal, económico o técnico, Hidroeléctrica Española, S. A. comprendiendo la importancia de esta cuestión, incorporó a la documentación contractual de sus Contratos el documento denominado "Plan de Medicina y Seguridad", por el que viene regulando y coordinando las actuaciones de todas y cada una de las empresas que colaboran en la construcción del aprovechamiento correspondiente. Esta mayor exigencia, que en algún momento podría haber sido interpretada como un obstáculo adicional para conseguir los objetivos de la programación, ha aportado, por el contrario, una gran fluidez de comunicación entre todos los participantes y se ha traducido en mejoras en la coordinación, control y efectividad de los trabajos.

La organización que se describe es el resultado —entendemos que no definitivo, ya que toda organización tiene que "estar viva" y adaptarse a su "circunstancia"— de un proceso de evolución continua que, gestado inicialmente para pequeñas obras hidráulicas, tuvo su primera aplicación a gran escala en el Salto de Valdecañas (años 1960-63), a los que siguieron los de Vallat, Torrejón, Azután, José María Oriol (Alcántara), Cedillo y que, actualmente, se está aplicando en la construcción del aprovechamiento hidroeléctrico de Gabriel y Galán, sobre el río Alagón, integrado por los Saltos de Gabriel y Galán y Guijo de Granadilla.

No hay duda que, en los momentos actuales, la ejecución de cualquier trabajo está condicionada esencialmente por su faceta humana; las desviaciones de programación y económicas son consecuencia, en la mayoría de los casos, de alteraciones laborales. Ello abunda —aunque, insistimos, no debe ser la razón fundamental— en la necesidad de prestar la máxima atención a este aspecto de la previsión de accidentes, pues su abandono, independientemente de la vertiente moral y legal, manejado no siempre con fines altruistas, puede traducirse en trastornos y alteraciones de muy difícil valoración "a priori".

Hasta el momento la aplicación del Plan de Medicina y Seguridad en las obras del aprovechamiento hidroeléctrico de Gabriel y Galán se ha traducido en la obtención de resultados que, en algunos aspectos, podrían tacharse de espectaculares si tomamos como elemento de referencia la accidentabilidad media de la rama de la construcción a nivel nacional. Desgraciadamente, no siempre los resultados obtenidos corresponden a la calidad del control de la prevención, pues cualquier accidente errático puede desvirtuar, en apariencia, la efectividad real de los resultados de la labor preventiva. Un análisis estadístico a largo plazo, comparando situaciones y obras similares, podrá aportar datos adicionales que permitan sacar conclusiones que no dudamos abundarán en acrecentar la importancia de esta faceta de las obras.

(*) Hidroeléctrica Española, S. A.

1. DESCRIPCION DEL PLAN DE MEDICINA Y SEGURIDAD APLICADO AL APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO DE GABRIEL Y GALAN

Las características del aprovechamiento hidroeléctrico de Gabriel y Galán (foto 1 y esquema)

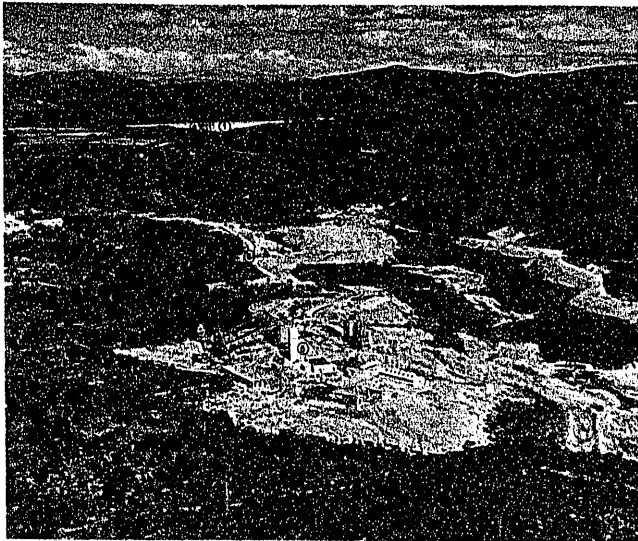
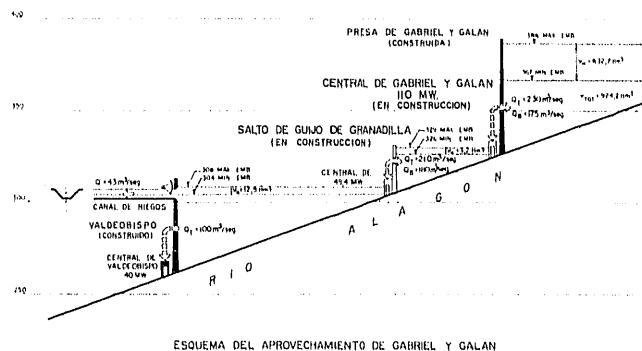


Foto 1.—Vista general del aprovechamiento: 1. Presa de Gabriel y Galán; 2. Zona de ubicación de la Central; 3. Zona de ubicación del puente de Mofrontín; 4. Salto de Guijo de Granadilla. Preatagüa; 5. Instalaciones auxiliares; 6. Carretera de acceso.



Esquema del Aprovechamiento de Gabriel y Galán

en cuya construcción se está aplicando el Plan son las siguientes:

Salto de Gabriel y Galán (foto 2):

- Central de pie de presa, ya construida, dotada de grupo reversible de eje vertical.
- Potencia del grupo: 110 MW.
- Salto crítico: 47 metros.
- Caudal nominal: 230 m³/seg.

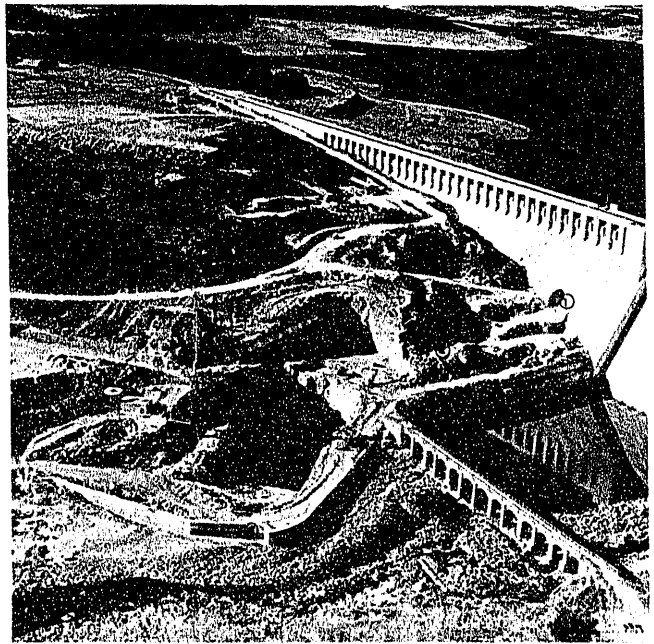


Foto 2.—Salto de Gabriel y Galán: 1. Presa. Perforación para tubería de toma; 2. Pozo inclinado; 3. Pozo central; 4. Atagüa.

Variante y puente de Mofrontín (foto 3):

- Longitud total de la variante: 1.817 metros.
- Ancho del firme: 0,5 + 6 + 0,5 metros.
- Longitud total del puente: 301 metros.
- Número de vanos: 8.
- Luces máx. y mín. de los vanos: 37,5 metros y 35,5 metros.
- Altura máxima pilas: 20,5 metros.



Foto 3.—Vista general: 1. Variante; 2. Puente de Mofrontín; 3. Presa de Gabriel y Galán.

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS

Salto de Guijo de Granadilla (foto 4):

- Presa: Bóveda de doble curvatura apoyada en su parte central en el zócalo que alberga el circuito hidráulico.
- Cota de coronación: 332.
- Cota de apoyo base: 301.
- Central: Dotada de dos grupos reversibles tipo bulbo.
- Potencia nominal de cada grupo: 24,7 MW.
- Salto máximo bruto: 25 metros.
- Salto mínimo bruto: 28 metros.
- Caudal nominal: 105 m³/seg.



Foto 4.—Vista general del Salto de Granadilla: 1. Poblado de obra; 2. Acceso; 3. Instalaciones auxiliares; 4. Ataguía; 5. Contraataguía; 6. Canal de desvío; 7. Aliviadero; 8. Central. Excavación; 9. Cantera; 10. Puente de Mofrontín.

1.1. Objetivos.

El Plan tiene por objeto principal regular todos los asuntos en competencia con la Higiene y Seguridad en el Trabajo dentro del ámbito de la Obra, coordinando la acción de todos los participantes durante la construcción de la misma.

Para lograr este objetivo, el Plan, como se ha indicado anteriormente, forma parte integrante de los Contratos y aunque cada constructor sigue siendo responsable exclusivo de la puesta en práctica de las disposiciones legales sobre Seguridad

Social, y de la Seguridad e Higiene en el Trabajo, Medicina de Empresa y Asistencial, el Plan ayuda a cumplir la normativa legal y los restantes objetivos, más progresistas y exigentes que los fijados por la citada normativa. Para ello, en el Plan se han definido las funciones y organizaciones internas que deben ser respetadas individual y colectivamente, tanto por los constructores como por el equipo de Dirección de Obra de Hidroeléctrica Española, S. A.

Tienen carácter de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones y/o contenidos:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo 1971).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Orden de 9 de marzo 1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (Orden de 21 de octubre 1959).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción. Vidrio y Cerámica (28 de agosto 1970).
- Reglamento y Convenio de Régimen Interior en toda empresa colaboradora en lo específico a Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Otras disposiciones vigentes y cuantas sean dictadas con carácter oficial durante la ejecución de los trabajos.
- Todas las normas de interés especial recogidas en el Plan y que afectan y describen la regulación complementaria respecto a: Orden personal, Orden colectivo, Instalaciones eléctricas, Medios de soldadura, Medios de maniobra, Máquinas y herramientas y Condicionantes mínimos de los servicios comunes.

El Plan prevé el control del cumplimiento de las obligaciones sociales de los constructores; para ello cada constructor debe tener actualizado y a disposición del equipo de inspección la siguiente documentación:

- Carnet de Empresa con responsabilidad.
- Alta en el Régimen de la Seguridad Social.
- Alta de Accidentes de Trabajo.
- Documentación Oficial de Enfermedad.
- Documentación Oficial de Accidentes.

El incumplimiento de cualquiera de las disposiciones contenidas en el Plan según lo previsto en el Contrato puede ser motivo de rescisión del mismo.

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS

1.2. Organización.

Para conseguir los objetivos fijados se han creado una serie de organizaciones cuya actuación básica está destinada a prevenir y evitar los riesgos profesionales, intentando:

- Disminuir los riesgos mediante el análisis y la ordenación de los trabajos.
- Aminorar las consecuencias de los accidentes, mediante la oportuna asistencia.
- Realizar una labor de formación e información a nivel de personas y empresas.

Para ello, independientemente de la obligación legal que pueda tener cada constructor para constituir Comités de Seguridad e Higiene, se establecen las siguientes organizaciones con función específica de prevención:

- *Comisión de Medicina y Seguridad:* Organo de representatividad máxima de la Obra en materia de prevención.
- *Comisiones de Seguridad de Zona:* Organos de coordinación y desarrollo de la prevención en las distintas áreas o sectores de trabajo. Son órganos descentralizadores de la Comisión.
- *Junta Ejecutiva:* Organo encargado de velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Comisión de Medicina y Seguridad y de resolver los problemas que se presenten con carácter extraordinario.

La composición y objetivos de cada una de estas entidades es:

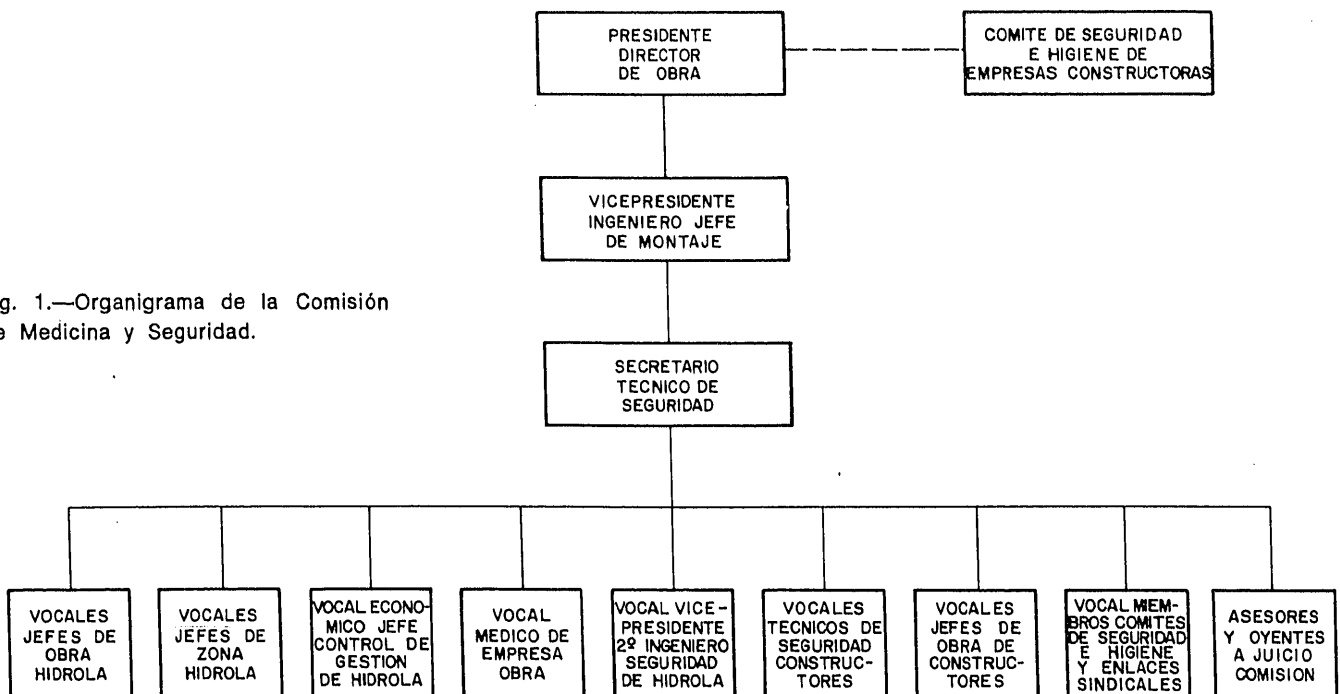
a) *Comisión de Medicina y Seguridad.*

La figura 1 refleja el organigrama de esta Comisión. Se reúne una vez al mes, analizando los siguientes aspectos:

- Lectura del Acta anterior.
- Informe de la Junta Ejecutiva.
- Informe de las Comisiones de Seguridad de Zona.
- Informe de los técnicos de Seguridad.
- Asuntos pendientes del Acta anterior.
- Informe del estudio de los accidentes ocurridos.
- Informe de los índices de accidentabilidad acumulados.
- Informes prefijados de los técnicos de Seguridad.
- Informe sobre Higiene.
- Parte N y C (Partes de anomalías observadas).
- Informe sobre el material de Seguridad.
- Informe sobre enseñanza.
- Informe sobre premios y sanciones.
- Ruegos y preguntas.

Independientemente de su composición tipo, la Comisión puede nombrar, a su libre discreción, nuevos vocales u oyentes cuya colaboración di-

Fig. 1.—Organigrama de la Comisión de Medicina y Seguridad.



SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS

recta estime para un mejor desarrollo de los trabajos.

b) Comisión de Seguridad de Zona.

Se forman tantas cuantas la evolución de los trabajos exija; son los verdaderos órganos activos de la Seguridad. Celebran reuniones semanalmente intentando conseguir la máxima colaboración de todos los participantes de la zona, de las que se levanta el Acta correspondiente, Acta que es comentada mensualmente en las reuniones de la Comisión de Medicina y Seguridad. Las decisiones de esta Comisión tienen carácter de obligado cumplimiento dentro de su zona de trabajo y disponen de capacidad y autonomía para proponer medidas correctivas relacionadas con la Seguridad.

Esta Comisión es el verdadero centro activo de la prevención, pues está pensada para que por su composición y su nivel mantenga —siguiendo las directrices de orden superior— contacto permanente y directo con todos los eslabones de la cadena de producción, recogiendo información de todo el aspecto laboral. A petición de su presidente puede solicitar asesoría del Servicio de Medicina y Seguridad de la Obra en cuantas ocasiones considere necesario.

En las reuniones semanales se analizan y dis-

cuten en profundidad todas las anomalías observadas, dejando constancia de las medidas correctoras aplicadas.

La estructura de esta Comisión queda reflejada en la figura 2.

c) Junta Ejecutiva.

Es el órgano encargado del cumplimiento de las disposiciones de la Comisión de Medicina y Seguridad y de la Administración del Plan y tiene por funciones fundamentales:

- Instrumentar de medios y procedimientos para cumplir los objetivos fijados.
- Administrar el Plan, dictando las normas de carácter económico y supervisando su cumplimiento.
- Estudiar, planificar y supervisar el desarrollo del programa de formación.
- Someter a la Comisión los estudios y propuestas que estime conveniente.
- Estudiar y decidir en consecuencia ante cualquier situación imprevista que se pueda presentar y necesite resolución inmediata.

Debe reunirse, inicialmente, cada quince días,

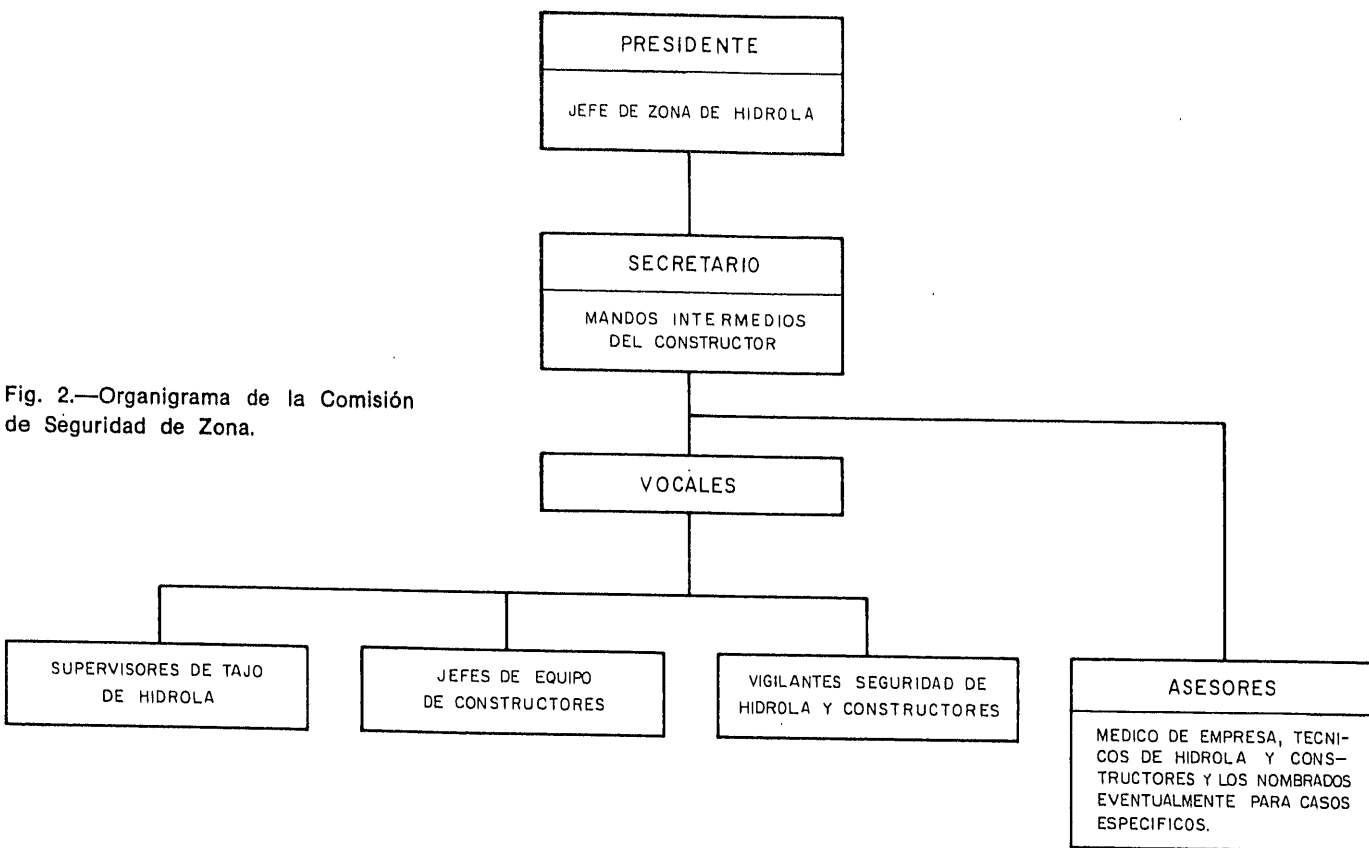


Fig. 2.—Organigrama de la Comisión de Seguridad de Zona.

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS

ampliando este período cuando no existan temas especiales que lo requieran.

Su composición puede verse en la figura 3.

d) Servicio de Medicina y Seguridad.

Como complemento de los órganos anteriores, Hidroeléctrica Española, S. A. mantiene en la obra una unidad permanente que bajo la denominación de Servicio de Medicina y Seguridad, está compuesta por:

- Un médico de empresa.
- Un ingeniero de Seguridad.
- Un técnico de Seguridad (ingeniero técnico).
- Un A.T.S. de empresa.
- Un vigilante de Seguridad.

Cada componente tiene a su cargo como misión fundamental, complementaria de las derivadas de su función en las distintas Comisiones, las siguientes:

Médico de Empresa.

Organización de todas las cuestiones relativas a la Medicina, Higiene y Prevención médica, planificación y realización de los reconocimientos de todos los productores antes de su incorporación al trabajo, clasificándolos según sus aptitudes físicas, revisión de las condiciones de Higiene de las distintas dependencias de la obra, prestación de primera asistencia en caso de accidente. Actúa

como director de los Cursos de Formación del personal en su aspecto de prevención de accidentes y lleva el control estadístico, junto con el técnico de Seguridad, de los accidentes y enfermedades.

Ingeniero de Seguridad.

Coordinación de la Seguridad de toda la obra bajo las instrucciones del director de Obra.

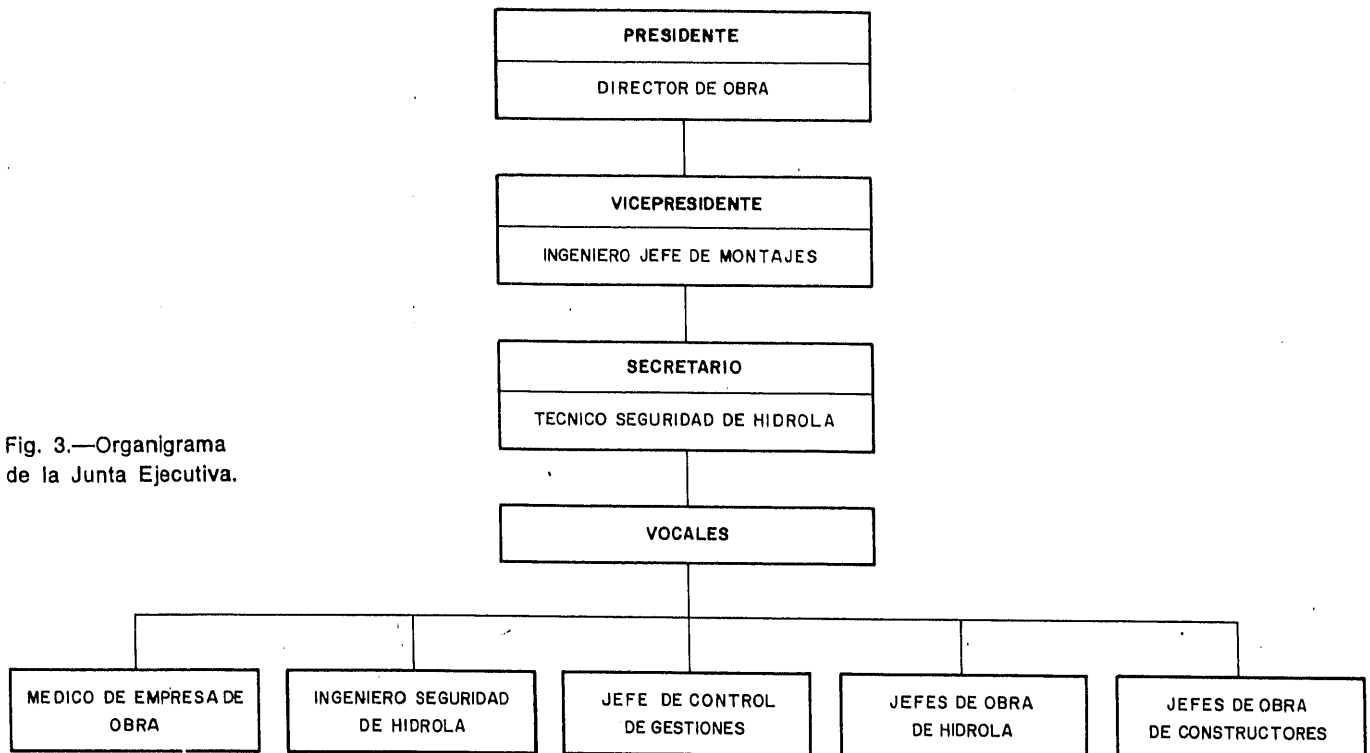
Coordinación de los técnicos de Seguridad de los constructores y emisión y emisión de informes periódicos sobre la Seguridad.

Técnico de Seguridad.

Bajo las órdenes del ingeniero de Seguridad, además de actuar como secretario de la Comisión, atiende a la organización de campañas de Seguridad, al cumplimiento de los partes de anomalías y al cumplimiento de la clasificación de los puestos de trabajo, efectuando la revisión periódica de la maquinaria, y controlando el funcionamiento de la Seguridad en las distintas zonas y colaborará con el médico de empresa en el equipo directivo de los Cursos de Formación.

El A.T.S. y el vigilante de Seguridad.

Colaboran con el médico y el técnico de Seguridad en las labores que, respectivamente, les recomienden estos.



2. OTROS ASPECTOS DEL PLAN

Para que una organización pueda tener la efectividad deseada los objetivos finales y los medios necesarios para conseguirlos deben estar perfectamente definidos. Con esta idea se completa en el contenido del Plan la normativa operativa y los mínimos, de obligado cumplimiento, que afectan al personal y/o a los medios, prestando atención especial a los siguientes aspectos:

- Reconocimiento del personal.
- Formación del personal.
- Características de las instalaciones.
- Revisiones periódicas.

2.1. Reconocimiento del personal.

Antes de su incorporación inicial, el médico de empresa efectúa el reconocimiento a todos los trabajadores que, como resultado quedan clasificados según sus condiciones psicológicas en uno de los cinco grupos siguientes:

- Apto para todo trabajo.
- Apto con limitaciones (en altura, ambiente, polvo, etc.).
- Apto para puestos especiales (guardas, telefonistas, etc.).
- No apto temporalmente.
- No aptos.

Al concluir el reconocimiento se le hace entrega al trabajador de una tarjeta de identificación, en la que se especifica su capacidad laboral, cuyo requisito no puede incorporarse al trabajo. Como complemento de este reconocimiento inicial, anualmente se efectúa una revisión médica a todos los trabajadores, reduciendo este período a seis meses cuando se trabaja en ambientes más peligrosos.

2.2. Formación del personal.

Se presta la máxima atención a este aspecto. Para ello todo productor al realizar su reconocimiento recibe unas charlas sobre Seguridad en general y primeros auxilios, con aplicación práctica del sistema de reanimación mediante el método "boca a boca" sobre maniquí "ad hoc". Mensualmente se imparten cursos breves dedicados a profesiones específicas y anualmente se celebran dos cursillos de Monitores de Seguridad, de una semana de duración, en colaboración con el Gabinete Técnico Provincial.

Anualmente se realiza un curso de nueve horas destinado a técnicos superiores y mandos.

2.3. Características de las instalaciones.

En el Plan también se fija el conjunto de condiciones mínimas que deberán cumplir las instalaciones de cada una de las empresas constructoras. Concretamente se marcan mínimos para los Servicios Higiénicos, vestuarios, comedores, talleres, almacenes y oficinas.

2.4. Información sobre accidentes.

Es una realidad que se aprende más analizando los fallos que los aciertos, por ello, de cada accidente está previsto que se efectúe el correspondiente parte que, una vez cumplimentado, pasa al Servicio de Medicina y Seguridad. Dicho parte debe recoger esencialmente:

- Causas del accidente.
- Propuestas de medidas correctoras.
- Informe de los testigos.
- Posibles fallos técnicos.
- Posibles fallos humanos.

De todo accidente se efectúa una investigación posterior destinada no a encontrar "el culpable", sino las causas del mismo para evitar su repetición.

2.5. Revisiones periódicas.

Están programadas revisiones semanales con expresión de los temas que hay que comprobar. Para su mejor control se ha subdividido la actuación de la forma siguiente:

- 1.^a semana: Tráfico y transporte.
- 2.^a semana: Instalación eléctrica e iluminación.
- 3.^a semana: Instalación auxiliar y talleres.
- 4.^a semana: Aspectos generales.

De cada apartado se prepara un cuestionario ajustado a las realidades de cada momento, que debe ser rellenado, ordenando la corrección de las anomalías observadas.

2.6. Aspectos económicos.

La incidencia económica del Plan es absorbida en gran parte por Hidroeléctrica Española, S. A. El Constructor colabora en su mantenimiento abonando, exclusivamente, una cantidad prefijada en el Contrato por hombre-mes, independientemente del costo real del Servicio. Mensualmente se determina el costo del período informando de sus resultados en la reunión de la Comisión de Medicina y Seguridad.

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS

3. CONTROL ESTADISTICO Y RESULTADOS OBTENIDOS

3.1. Control estadístico.

De acuerdo con las normas oficiales se definen como índices de frecuencia y gravedad y duración media de incapacidades a:

Índice de frecuencia:

$$I_f = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número total de horas trabajadas}} \times 10^4$$

Índice de gravedad:

$$I_g = \frac{\text{Número de jornadas perdidas}}{\text{Número total de horas trabajadas}} \times 10^4$$

Duración media de incapacidades:

$$DMI = \frac{\text{Baja en el centro de trabajo}}{\text{Número de accidentes con baja en el centro de trabajo}}$$

Existiendo un baremo, a estos efectos, que traduce los porcentajes de incapacidad en jornadas perdidas. Así:

- La muerte o incapacidad permanente absoluta equivale a 6.000 jornadas perdidas.
- La pérdida de un brazo por encima del codo equivale a 4.500 jornadas perdidas.
- La pérdida de una pierna por encima de la rodilla equivale a 4.500 jornadas perdidas.
- La sordera total equivale a 3.000 jornadas perdidas.
- La invalidez permanente de un dedo equivale a 300 jornadas perdidas.

Mensualmente se efectúa el control estadístico con expresión de los resultados obtenidos por el total de la obra y por cada una de las empresas integradas en el Plan.

Con objeto de estimular a las empresas constructoras para mejorar la prevención, está establecido que la parte proporcional del coste mensual producido por las medidas de Seguridad adoptadas que le correspondería a cada constructor por la aplicación de la fórmula:

$$\text{Prima a abonar} = \text{Coste total vigilancia de Seg.} \times \frac{\text{Número de trabajadores en la empresa}}{\text{Número total de trabajadores en la obra}}$$

será abonada por Hidroeléctrica Española, S. A. si el constructor correspondiente consigue alcanzar los resultados establecidos en la siguiente escala:

Datos mensuales	Costos mensuales
Si el índice de gravedad es inferior a 0,50.	Bonificación í n t e g r a (siempre que el índice de frecuencia sea inferior al 40 por 100).
Si el índice de gravedad es superior a 2,00.	No procederá bonificación en ningún caso.
Si el índice de frecuencia es inferior a 15.	Bonificación del 70 por 100 de la prima.
Índice de frecuencia entre 15,01 y 25.	Bonificación del 70 por 100 de la prima.
Índice de frecuencia entre 25,01 y 32,5.	Bonificación del 50 por 100 de la prima.
Índice de frecuencia entre 32,51 y 40.	Bonificación del 25 por 100 de la prima.
Si el índice de frecuencia es superior a 40.	No existe bonificación.

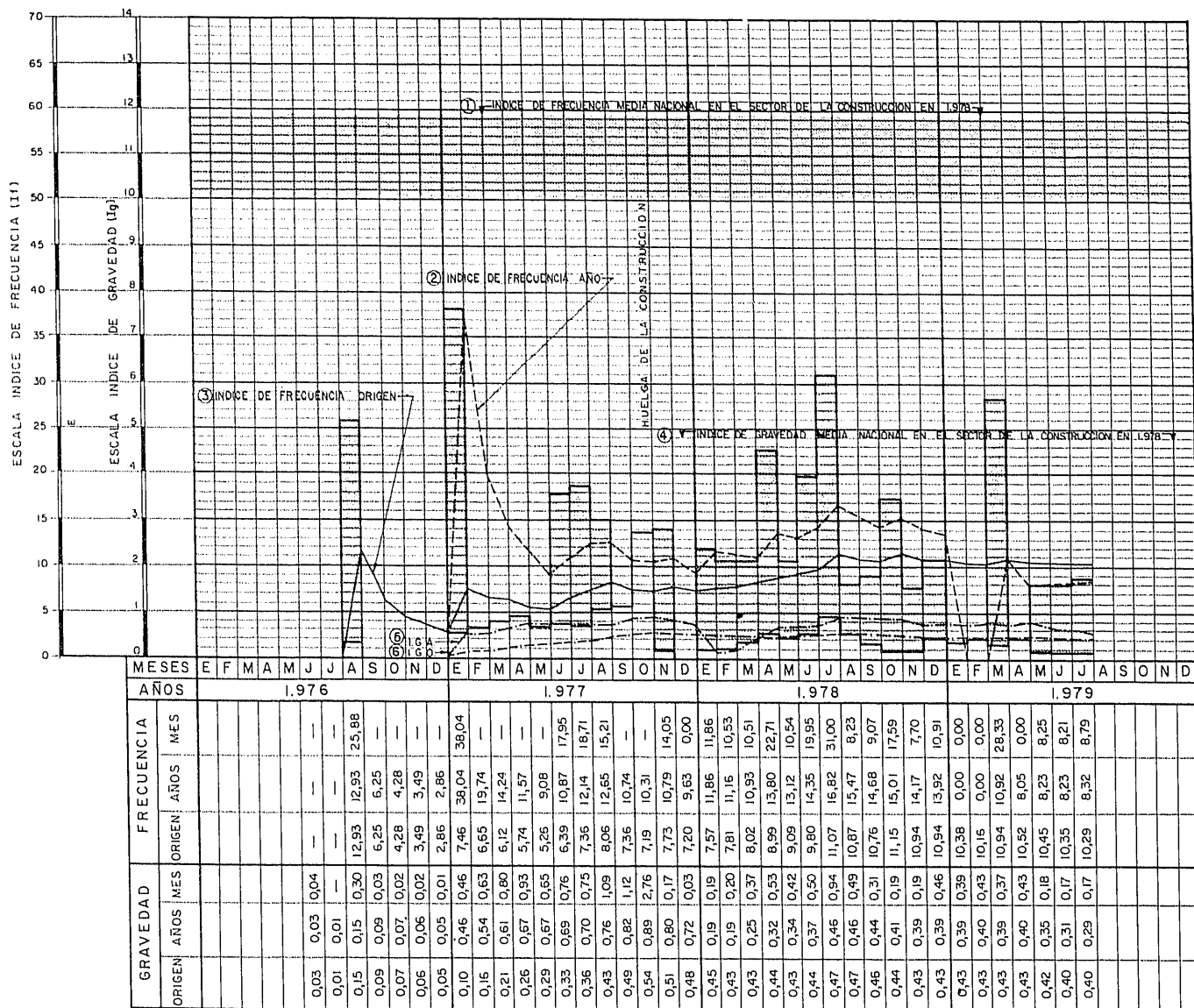
3.2. Resultados estadísticos en la obra de Gabriel y Galán.

Hasta el momento los resultados obtenidos por el Plan pueden ser considerados altamente positivos. Para su mejor comprensión se reproducen comparándolos con los datos nacionales de siniestralidad laboral correspondientes al año 1978 publicados por el Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio de Trabajo (figuras 4, 5 y 6):

	Aprov. Hidr. Gabriel y Galán	Media nacional 1978	Media en el sector de la construc. 1978
Índice de frecuencia.	10,35	29,8	59,5
Índice de gravedad.	0,40	1,47	3,90
Duración media de incapacidad.	39,54	52,6	68,1

Aunque las cifras son suficientemente expresivas es interesante destacar que un mejor control de los accidentes se traduce, paradójicamente, en una elevación de los índices, pues se contabilizan las consecuencias de todo tipo de accidentes, ya que, de acuerdo con lo previsto en el Plan, la cura de un simple rasguño debe ser anotada suponiendo una pérdida de dos horas de la jornada laboral, aspecto que no tiene paralelo en un control medio normal.

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS



1. Índice de frecuencia media nacional en el sector de la construcción.
2. Índice de frecuencia mensual en el A. H. Gabriel y Galán.
3. Índice de frecuencia al origen en el A. H. Gabriel y Galán.
4. Índice de gravedad media nacional en el sector de la construcción.
5. Índice de gravedad acumulado en el año en el A. H. Gabriel y Galán.
6. Índice de gravedad acumulado al origen en el A. H. Gabriel y Galán.

Figura 4.

Del estudio de estas cifras puede deducirse también que una atención especial a la Prevención se traduce no sólo en la disminución del riesgo, sino de sus consecuencias —68,1 contra 39,54 días perdidos por accidente—.

Analizando las cifras, desde el punto de vista estrictamente económico que, insistimos, no debe ser el objetivo primordial de la prevención, vemos que en España, en 1978, se han producido un total de 742.704 accidentes controlados con baja, según

los datos de la *Revista Salud y Trabajo* del Servicio Social de Seguridad e Higiene en el Trabajo, con una duración media de incapacidad de 52,6 días por accidente. Esto representa la pérdida anual, por causa de los accidentes, de $742.704 \times 52,6 = 39.066.230$ jornadas de trabajo.

Comparando los resultados obtenidos en la aplicación del Plan con los de la media nacional para la rama de la construcción y atendiendo esencialmente al índice de frecuencia —índice más

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS

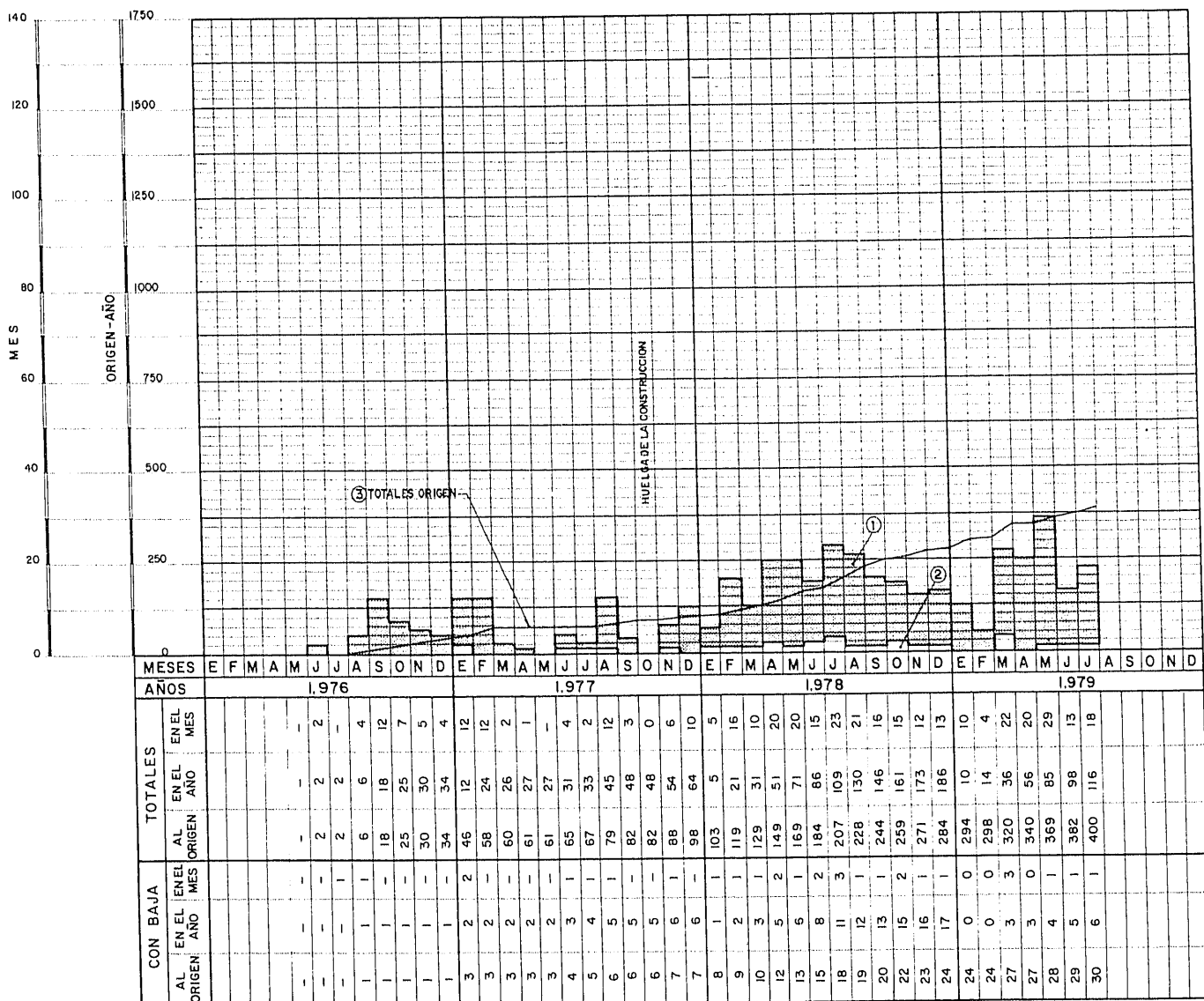


Figura 5.

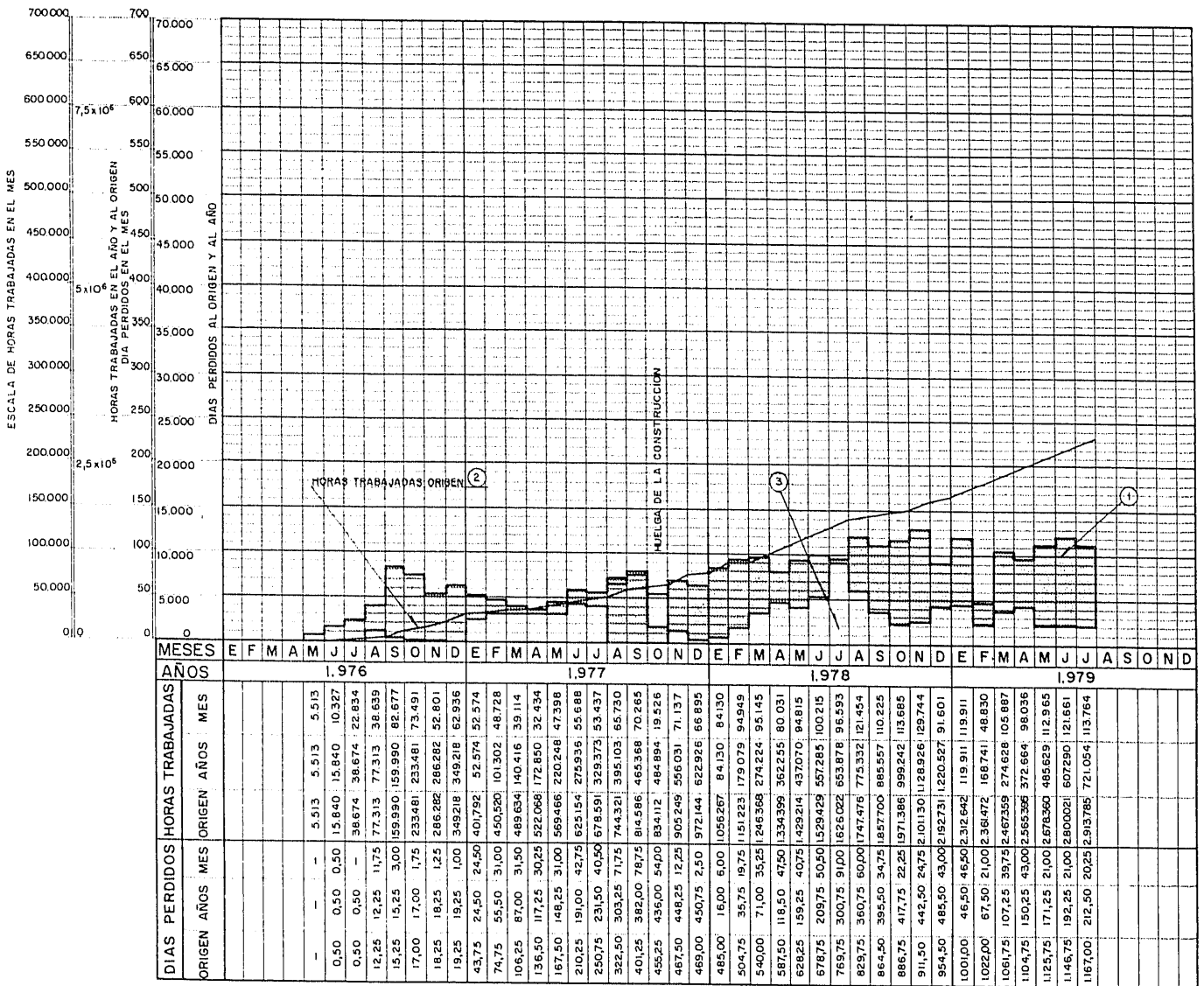
1. Accidentes mensuales sin baja.
2. Accidentes mensuales con baja.
3. Accidentes totales al origen.

representativo de las medidas de prevención— se observa que están en la relación aproximada de 1/6, o lo que es lo mismo, que, en potencia, se han evitado cinco de cada seis posibles accidentes.

No queremos terminar sin dejar constancia de que en la exposición de estas cifras no nos ha guiado ningún afán triunfalista, pues somos conscientes de que en cualquier momento un golpe de desgracia puede cambiar, aparentemente, el

signo de la estadística. Se ha pretendido dejar patente con esta comparación que, independientemente de la vertiente humana y social del problema, considerar la prevención como un aspecto más de la organización de los trabajos proporciona un arma esencial para el cumplimiento de los objetivos y que, en consecuencia, todo esfuerzo humano y económico originado por la adopción de medidas preventivas repercute favorablemente, en el clima de los trabajos, en la economía de la obra y en el cumplimiento de la programación.

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS HIDRAULICAS



1. Horas trabajadas en el mes.
2. Horas trabajadas al origen.
3. Días perdidos por accidente.

Figura 6.

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS
L. J. J. J.