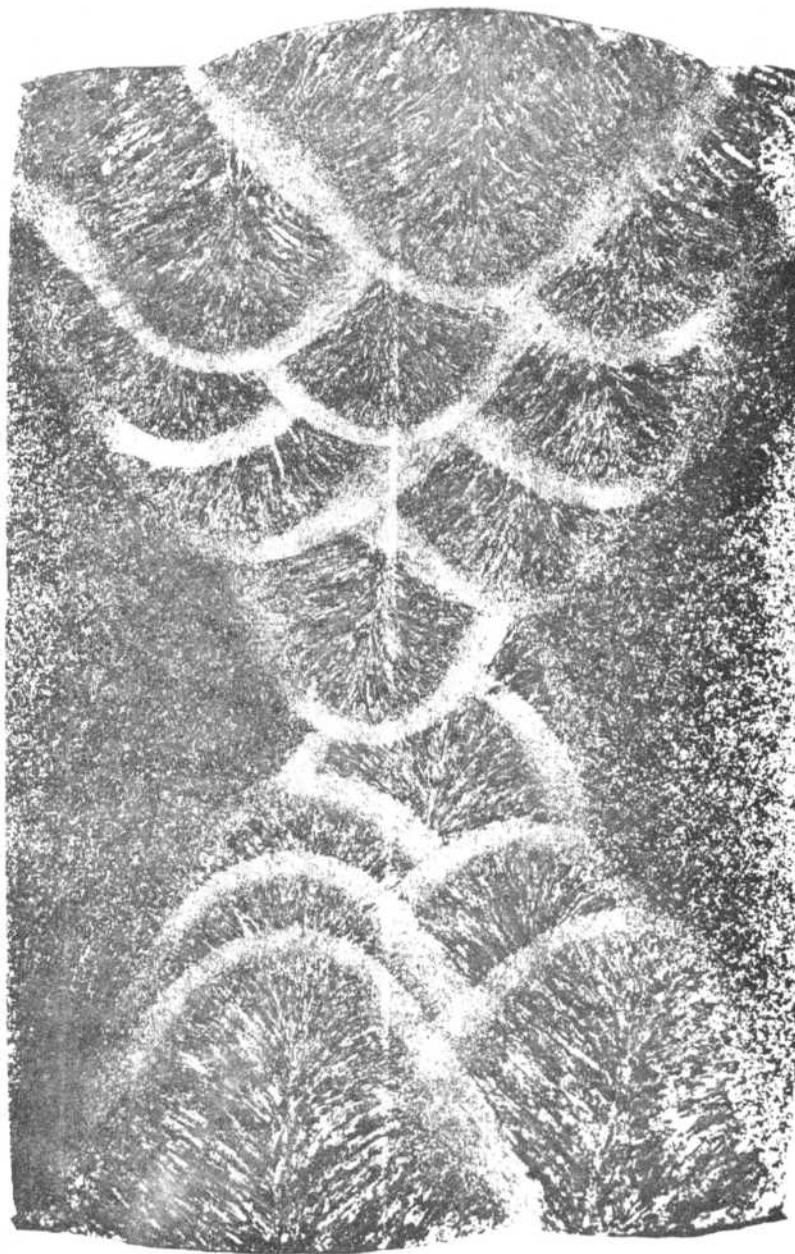


REPUBLICA ARGENTINA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
Dependiente de la Presidencia de la Nación
GERENCIA DE DESARROLLO
Departamento Instituto de Ensayos No Destructivos

DIVISION TECNOLOGIA DE LA SOLDADURA

Buenos Aires

1983



Macrografía (3 X) de una soldadura efectuada por la técnica de arco sumergido en acero estructural de un espesor de 50 mm.-

DIVISION TECNOLOGIA DE LA SOLDADURA

Estructura Orgánica

La DTS tiene como misión entender en todo lo referente a investigación, desarrollo y aplicación de conocimientos sobre tecnología de la soldadura utilizables en sistemas y materiales de interés nuclear (Res. N° 230/82).

Las principales funciones de la DTS son efectuar tareas de Investigación y Desarrollo, Ingeniería de Soldadura, Análisis de Fallas, Inspecciones, Asistencia Técnica, Normalización, Docencia, Entrenamiento, Calificación y Certificación de Personal y Calificación de Proveedores y Productos vinculados con las uniones soldadas.

La DTS es una división dependiente del Departamento Instituto de Ensayos No Destructivos, Gerencia de Desarrollo, Dirección de Investigación y Desarrollo, COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA.

PERSONAL DTS

Ing. Mario SOLARI (JEFE DTS-INEND)
Lic. Pedro J. CABOT (DTS-INEND)
Lic. Juan P. ESPERON (DTS-INEND)
Ing. Teresa E. PEREZ (DTS-INEND)
Sr. Bernardo KURCBART (DTS-INEND)
Lic. Julio MORGENFELD (CIC/DTS-INEND)
Ing. Edgardo MOREIRAS (CIC/DTS-INEND)
Ing. Héctor J. MERCURIO (PROYECTOS AGUA PESADA/DTS-INEND)
Lic. María E. SAGGESE (DPTO. MATERIALES/DTS-INEND)
Sr. Armando FERNANDEZ (DTS-INEND)
Sr. Roberto SALEMME (DTS-INEND)
Sr. Rodolfo LELLA (DTS-INEND)

ACTIVIDADES DE LA DTS

La DTS entiende que la manera más coherente de crear y mantener una capacidad de respuesta adecuada para satisfacer los requerimientos en el área de soldadura emergente del Plan Nuclear Argentino es realizando un importante esfuerzo tanto en Investigación y Desarrollo como en Formación de Recursos Humanos. La Investigación y Desarrollo en Soldadura no puede ser realizada en forma adecuada sin una estrecha interacción con los principales proyectos en ejecución y con las industrias vinculadas.

A continuación se describen las principales actividades desarrolladas por la DTS :

INVESTIGACION Y DESARROLLO :

La DTS tiene actualmente en ejecución trabajos de Investigación y Desarrollo en los siguientes temas :

1.0 SOLDADURA DE ACEROS DE GRANDES ESPESORES

- 1.1 Optimización del Proceso de Arco Sumergido
- 1.2 Desarrollo de nuevos procesos para soldaduras de grandes espesores. Técnicas de "Narrow Gap"
- 1.3 Monitoreo por emisión acústica durante la soldadura

2.0 SOLDABILIDAD DE ACEROS INOXIDABLES

- 2.1 Desarrollo de una metodología de análisis estructural. Cuantificación de las estructuras del metal de soldadura. Análisis estructural ZAC. Construcción de diagramas que permitan seleccionar los parámetros operativos a través del control de las estructuras.

- 2.2 Aceros inoxidables austeníticos. Efecto del contenido de Mo y Nb. Aceros tipos 316L y 347.
- 2.3 Aceros inoxidables austeníticos tipo 307. Efecto del contenido de Mn. Mecanismos de solidificación. Fisuración en caliente.
- 2.4 Mecanismos de Fisuración en Caliente. ENSA-
YO VARESTRAIN. Modos de solidificación. Rol de la ferrita delta.
- 2.5 Aceros inoxidables ferríticos.
- 3.0 SOLDABILIDAD EN SERVICIO DE ACEROS UTILIZABLES EN PLANTAS DE AGUA PESADA.
- 3.1 Fragilización por hidrógeno de aceros inoxidables austeníticos y aceros estructurales ferríticos.
- 3.2 Efecto de las tensiones residuales debidas a soldaduras sobre el comportamiento en servicio de aceros que operan en ácido sulfídrico.
- 3.3 Rol de la ferrita delta en la susceptibilidad a la fisuración por hidrógeno en servicio.
- 4.0 METALURGIA DE LAS UNIONES SOLDADAS EN ACEROS ESTRUCTURALES.
- 4.1 Desarrollo de una metodología para el análisis de las estructuras. Cuantificación Estructuras. Cuantificación de la relación V0-E-P.M.
- 4.2 Análisis del efecto del contenido de Ni en la estructura y propiedades mecánicas del metal de soldadura.

- 4.3 Diseño de consumibles de soldadura. Aplicación de la metodología de análisis del metal de soldadura al diseño de alambres tubulares de arco abierto y electrodos revestidos para soldadura manual. Aceros al C - Mn y Aceros de baja aleación templados y revenidos.
- 4.4 Efecto del envejecimiento dinámico sobre las propiedades transversales en aceros estructurales soldados. Evaluación de la susceptibilidad al desgarramiento laminar.
- 4.5 Evaluación de las tolerancias de fabricación para la soldadura de aceros de alta resistencia templados y revenidos tipo 20 Mn Ni Mo 55, Aldur 50/65 y HY-80.

Las diferentes líneas de trabajo en Investigación y Desarrollo contemplan dos aspectos :

- i) Tareas de Desarrollo originadas en requerimientos concretos del Plan Nuclear o bien solicitadas por la industria nacional a través de convenios.
- ii) Temas de Investigación y Desarrollo de probable interés nuclear, estos estudios tienden a aumentar los conocimientos en el área y adicionalmente formar personal en esta disciplina.

Dentro de los trabajos de Investigación y Desarrollo comprendidos en el Primer Grupo cabe destacar los realizados por solicitud del Proyecto Plantas de Agua Pesada (CNEA) y de la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas (ENACE S.A.)

La ejecución de los trabajos de Investigación y Desarrollo del Segundo Grupo se realiza en el marco de los siguientes Proyectos :

PROYECTO DE TECNOLOGIA DE LA SOLDADURA SUBCYT-CNEA (PTS)

La Subsecretaría de Ciencia y Tecnología (SUBCYT) aporta fondos desde 1977 destinados a este Proyecto, que es dirigido y ejecutado por la DTS, de este modo se han realizado numerosos trabajos de Investigación y Desarrollo que fueron presentados en Congresos Nacionales e Internacionales, así como se ha apoyado la organización de Reuniones Científicas, Congresos, Seminarios, etc.

PROYECTO TECNOLOGIA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA UTILIZABLES EN ACEROS DE GRANDES ESPESORES CNEA (ARGENTINA)-CNEN (BRASIL).

Dentro del Protocolo N° 1 (convenio CNA-CNEN - COMISION NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - BRASIL) se comenzaron a realizar en 1982 tareas conjuntas entre la DTS y el LABSOLDA (Laboratorio de Soldagen - Universidad Federal de Santa Catarina - Florianópolis - Brasil) en el área de la soldadura de componentes pesados para la industria nuclear. La DTS tiene la responsabilidad de coordinar y ejecutar los trabajos realizados en nuestro país.

PROYECTO MULTINACIONAL DE TECNOLOGIA DE MATERIALES OEA-CNEA.

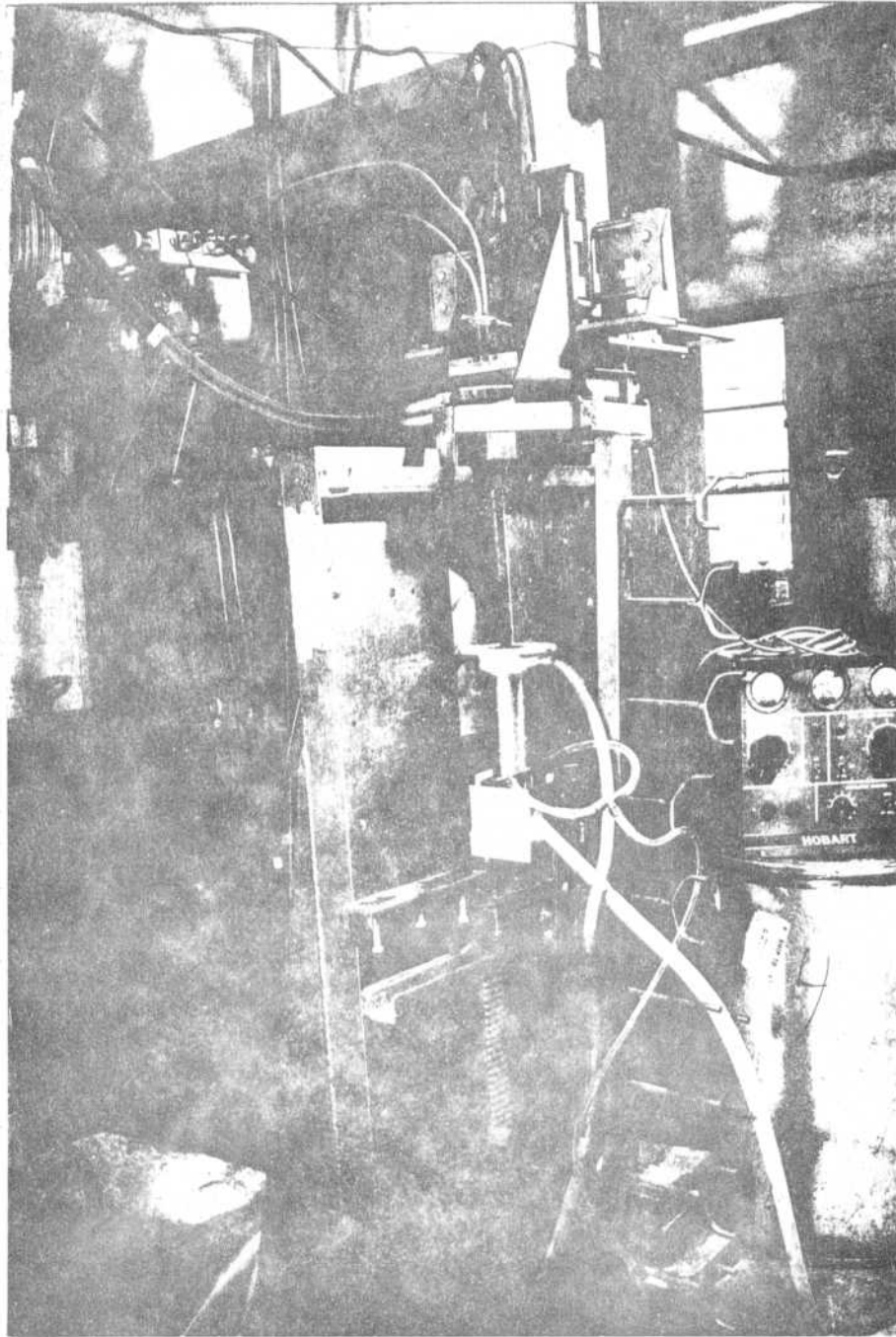
Este Proyecto de OEA, con sede en la Gerencia de Desarrollo de CNEA, incluye en su plan operativo temas de soldadura que son ejecutados por la DTS.

PROYECTO DESARROLLO DE TECNOLOGIAS PARA LA FORMULACION Y
FABRICACION DE CONSUMIBLES PARA SOLDADURAS.

En 1982 se puso en marcha este Proyecto como resultado de una integración en el Plano Nacional de Planes de Trabajo entre DTS-CNEA, LEMIT, Universidad Nacional de Mar del Plata y CONARCO Alambres y Soldaduras. De este modo se logró optimizar el apoyo brindado por SUBCYT a las instituciones participantes, a través de sus respectivos Proyectos, posibilitando el desarrollo de tecnología de directa aplicación industrial.

PROYECTO MULTINACIONAL EN AMERICA LATINA : SOLDADURA

Dentro del marco de referencia y acción del Proyecto especial de la OEA, Investigación y Desarrollo en Procesos Metalúrgicos 1982-1985 con sede en el LEMIT se implementó un Proyecto con la participación de varios centros de Investigación y Desarrollo de Argentina, Colombia y Chile. La DTS participa activamente en estos trabajos.



Equipo de soldadura por electroescoria para soldadura de grandes espesores. Se muestra la adaptación de un dispositivo para la realización de ensayos de metal de aporte puro.

INGENIERIA DE LA SOLDADURA

Las principales tareas de Ingeniería de la Soldadura realizadas en los últimos años por el personal de la DTS son:

- Asesoramiento a la CIIN (CNEA) y a la Dirección de Promoción industrial de ENACE SA en la evaluación de empresas y análisis de especificaciones para componentes pesados CNA-II (1980).
- Redacción Norma INEND de Precalificación de Soldadores (1980).
- Asesoramiento Planificación del Entrenamiento de Soldadores pertenecientes a IMPSA (Mendoza) a realizarse en Europa (1980).
- Precalificación soldadores en IMPSA (Mendoza) (1980).
- Supervisión del entrenamiento del personal de IMPSA en GHH (Alemania), ENSA (España), Voest Alpine (Austria), (1981).
- Precalificación, en conjunto con KWU/ENACE, de la firma CONARCO como proveedores de consumibles de Soldadura (1981).
- Precalificación de Soldadores en la empresa SALCOR-CAREN para la construcción de la esfera de contención CNA-II (1981).
- Asesoramiento técnico permanente al Proyecto Planta Agua Pesada en análisis de especificaciones, evaluación ensayos, etc. (desde 1980).
- Asesoramiento técnico al Proyecto Loop Alta Presión. Análisis de falla durante la construcción.
- Asesoramiento técnico al Proyecto RA-6 (Bariloche).
- Asesoramiento técnico al Proyecto RA-7 en requerimientos de Códigos y Standards, consultoría.
- Asesoramiento técnico al Proyecto CNA II /ENACE en análisis de fallas, Metalurgia de la soldadura y propiedades mecánicas.

- Asesoramiento a diversas entidades estatales y privadas, SENID, Taller Aeronaval Central, Proyecto TAM. Astilleros Domecq García, ALUAR, CONARCO, COMETARSA, DAVY MC KEE, AFNE, etc.

CALIFICACION DE SOLDADORES

Por autorización de Resolución 423/81 (CNEA) se realizan desde 1981 la Calificación y Certificación de los soldados del Proyecto CNA-II en las siguientes empresas :

- IMPSA (Mendoza)
- COMETARSA (Campana)
- SALCOR CAREN (J.L. Suarez)
- NUCLAR S.A. (Atucha)
- EMU (Rosario)
- ACEROS JOHNSON (Quilmes)

SISTEMA PARA REGIR LA FORMACION, CALIFICACION Y CERTIFICACION DEL PERSONAL DE SOLDADURA INTERVINIENTE EN OBRAS DE INTERES NUCLEAR O DE ALTO COMPROMISO TECNOLOGICO.

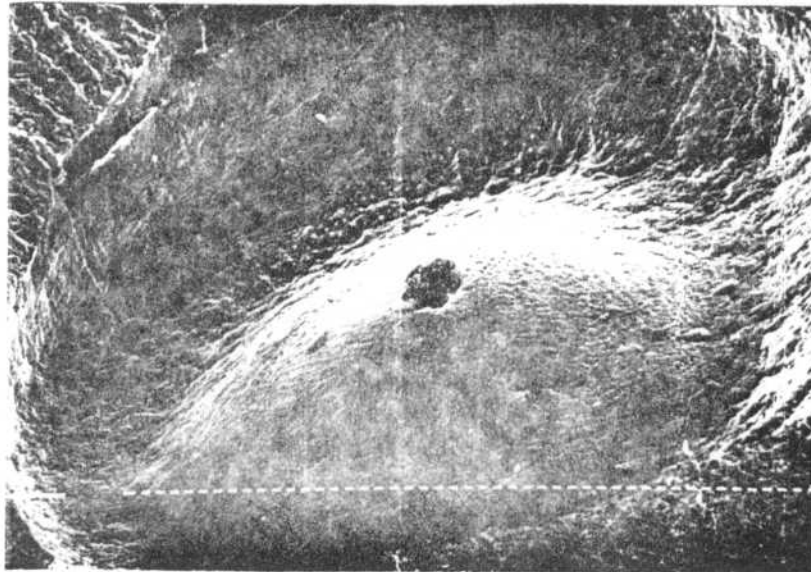
Este sistema creado en la CNEA por Res. 231/82 a propuesta de la DTS, tiene como funciones : la determinación de los niveles del personal actuante en soldadura - esto comprende a los soldados, operarios, supervisores, inspectores, técnicos e ingenieros -; la definición de los perfiles de capacitación y experiencia, y el dictado de los lineamientos generales de los programas de formación, capacitación y entrenamiento de dicho personal; también debe discutir y proponer normas, especificaciones y recomendaciones bajo las cuales se rija la calificación y certificación del personal, los períodos de validez de las calificaciones, etc.

Por otra parte el sistema debe habilitar los centros propuestos para llevar a cabo la formación, entrenamiento y calificación del personal. Por último, debe organizar y llevar a cabo las auditorías de los centros de formación, capacitación y entrenamiento, y los centros de calificación con el fin de verificar y asegurar el buen funcionamiento del sistema.

La DTS-INEND participa como representante de la Dirección de Investigación y Desarrollo en el CONSEJO DE DIRECCION Y COORDINACION DEL SISTEMA junto con representantes de otros organismos de CNEA: Proyectos Agua Pesada , Dirección Centrales Nucleares, Dirección Suministros Nucleares, Dirección de Logística, Comisión para la Integración de la Industria Nuclear (CIIN), Dirección Radioisótopos y Radiaciones. Adicionalmente la DTS tiene a cargo la Secretaría ejecutiva del Consejo de Dirección y Coordinación, y participa activamente en los COMITES DE NORMALIZACION, FORMACION Y CAPACITACION, Y EL COMITE DE AUDITORIA.

Los objetivos finales de todas estas acciones son la concreción de normas a nivel nacional, a través del IRAM, así como la optimización de los recursos actualmente empleados en la industria metal-mecánica, especialmente el sector correspondiente al área nuclear, evitándose onerosas superposiciones de esfuerzos y permitiendo elevar el nivel de conocimientos en el tema soldadura.

Actualmente, se han concluído las tareas de organización del Sistema y está trabajando el Comité de Normalización en la elaboración de una Norma para la Habilitación de Centros de Calificación y el Comité de Formación y Capacitación, trabaja en el Proyecto de un Curso para INSPECTORES. Por otra parte, dentro de los lineamientos del sistema se realizará en 1983 el Segundo Curso de Tecnología de la Soldadura IAS-CNEA.



Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) de una superficie de fractura en una probeta de tracción de una unión soldada mostrando una discontinuidad en el metal. (100 X0

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

En el período comprendido desde 1977 hasta la fecha se han dictado más de 600 horas de clases en el nivel de post-grado sobre el tema de soldadura en diversos Cursos y Seminarios.

Con el objeto de promover y difundir los conocimientos sobre tecnología de la soldadura y posibilitar el contacto de los involucrados en esta actividad, DTS propuso en diciembre de 1977 la realización del Primer Congreso Argentino de Soldadura; llevándose luego a cabo su organización. El Congreso se realizó durante los días 15, 16 y 17 de noviembre de 1978 en el Centro Cultural Gral. San Martín; siendo los resultados alcanzados altamente satisfactorios, tanto por el nivel de los trabajos presentados, el grado de participación de la industria nacional y extranjera, como por la calidad y cantidad de participantes - más de 300 profesionales - provenientes de nuestro país, Brasil, Chile, Uruguay, México, Estados Unidos, Canadá, España, Inglaterra, Bélgica, Francia, Alemania y Austria.

Se ha participado en la organización del VI Seminario de Post-doctorado en Soldadura CNEA-OEA (1980).

En 1981 DTS propuso la realización del Primer Curso de Tecnología de Soldadura para ingenieros (IAS-CNEA) realizado durante 350 horas los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1982, con la participación de 31 profesionales como alumnos, provenientes de diferentes empresas del país, asumiendo la DTS la responsabilidad de su Dirección Académica. Profesionales de la DTS tienen a su cargo la responsabilidad del dictado del módulo Soldadura del ciclo de especialización en el curso de Metalurgia y tecnología de Materiales (Gcia. Desarrollo - CNEA).

CURSOS Y SEMINARIOS DICTADOS

- CURSO DE SOLDADURA, desarrollado en CNEA, Noviembre 1977 dentro del II CURSO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO EN METALURGIA.

- CURSO DE SOLDADURA, desarrollado en CNEA, Noviembre 1978 dentro del III CURSO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO EN METALURGIA.
- FISICA DEL ARCO, Curso de Postgrado en Ingeniería en Soldadura, U. Tecnológica Nacional, Facultad Regional, Rosario, Agosto-Noviembre 1978.
- CURSO DE SOLIDIFICACION Y ESTRUCTURAS DE PIEZAS FUNDIDAS del III CEAM, Universidad Nacional del Centro, Tandil, Septiembre 1978.
- CURSO DE SOLIDIFICACION, desarrollado en CNEA, dentro del IV CEAM, Mayo 1979.
- CURSO DE SOLDADURA, desarrollado en CNEA, dentro del IV CEAM 22 de octubre al 2 de noviembre de 1979.
- CURSO DE SOLIDIFICACIONES DE METALES, dictado en el Instituto de Geología y Metalurgia U.A.S.L.P. San Luis de Potosí, México del 20 al 24 de agosto de 1979.
- CURSO DE SOLIDIFICACION EN METALES, dictado en el Instituto Argentino de Siderurgia - 26-27-28-29 de mayo de 1980.
- CURSO DE SOLIDIFICACION EN METALES, dictado en CNEA, dentro V CURSO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO EN METALURGIA Mayo-Junio 1980.
- CURSO DE SOLDADURA, desarrollado en CNEA, dentro del V CEAM, Noviembre de 1980, duración 15 días.
- CURSO DE SOLDADURA, desarrollado en SOMISA, San Nicolás, octubre 1980, duración 40 horas.
- CURSO DE SOLDADURA, dictado en la Universidad de la República Facultad de Ingeniería, R.O. del Uruguay, Noviembre 1980, duración 5 días.

- El director del PTS actuó como coordinador del VI Seminario Latinoamericano en el Nivel de Post-Doctorado en "Soldadura" organizado por la OEA y CNEA.
- CURSO DE SOLIDIFICACION, desarrollado en CNEA dentro del I CMYTM, Abril 1981, duración 2 semanas.
- CURSO DE SOLIDIFICACION DE METALES, dictado en el Instituto Argentino de Siderurgia, 13-14-15 Mayo 1981.
- SEMINARIO SOBRE METALURGIA DE LA SOLDADURA, dictado en el Instituto Argentino de Soldadura. Octubre 1978.
- ORIGEN DE LAS ESTRUCTURAS DE SOLIDIFICACION EN SOLDADURA, dictado en CNEA del 30 de mayo al 4 de junio de 1979. Duración 20 horas.
- METALURGIA DE LA SOLDADURA. Dictado en el Instituto Argentino de Soldadura el 14 de julio de 1979. Duración 6 horas.
- METALURGIA DE LA SOLDADURA. Dictado el 16 de agosto de 1979 dentro del Curso de Post-Grado en Soldadura, Universidad de Buenos Aires. Duración 3 horas.
- SOLDADURA. Dictado en la Universidad Michoacana, San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México, los días 27 y 28 de agosto de 1979. Duración 6 horas.
- SOLDADURA. Dictado en la Univ. Nacional de Centro, Tandil, el 30 y el 31 de noviembre de 1979. Duración 4 horas.
- MACROESTRUCTURAS EN SOLDADURA POR FUSION, dictado en ALUAR (Puerto Madryn - CHUBUT) - Duración una hora. 7 de noviembre de 1979.
- METALURGIA DE LA SOLDADURA. 9-10-11 de abril de 1980, dictado en la Univ. Tecnol. de Bahía Blanca.

- METALURGIA DE LA SOLDADURA, 28 de abril de 1980, Centro Atómico Bariloche.
- METALURGIA DE LA SOLDADURA Y SOLDADURA DE ACEROS INOXIDABLES, 14-15-16 de agosto de 1980. Reunión sobre tecnología de la Soldadura organizada por la CIC en la Univ. Nacional de Mar del Plata.
- LA SOLDADURA DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL. Reunión sobre Solidificación y Soldadura LEMIT-CIC. La Plata 8-10 de abril de 1981.
- SOLDADURA DE ACEROS INOXIDABLES Y ALUMINIO, durante las Segundas Jornadas de Soldadura del Sur, Bahía Blanca UTN, 20-23 abril de 1981.
- TRANSFERENCIA CALORICA DURANTE LA SOLIDIFICACION. Reunión CAMAT-CNEA, 22-23 Abril de 1981.
- METALURGIA DE LA SOLDADURA, dentro del Curso de Post-Grado Ingeniería Nuclear. UBA. Noviembre de 1982.
- SOLDADURA. Terceras Jornadas de Soldadura del SUR. Bahía Blanca. UTN, Septiembre de 1982.
- CURSO SOLDADURA . Universidad Técnica Federico Santa María - Valparaíso - CHILE. Mayo 1982. Duración una semana.
- CURSO SOLIDIFICACION, dictado en CNEA dentro del II CMYT. Abril de 1982. Duración dos semanas.
- CURSO SOLDADURA , dictado en CNEA, dentro del II CMYT. Octubre 1982. Duración dos semanas.

- DIRECCION ACADEMICA I CURSO DE SOLDADURAS IAS-CNEA, dictado en el Instituto Argentino de Siderurgia. Agosto-Noviembre 1982.
- CURSO SOLDADURA , dictado dentro del Curso de Tecnología de Soldagen , Universidad Federal Santa Catarina, Florianópolis BRASIL. Duración una semana. Octubre de 1982.

ACTIVIDADES DOCENTES PREVISTAS PARA 1983.

* SEGUNDO CURSO DE TECNOLOGIA DE LA SOLDADURA IAS-CNEA.

OBJETIVO : Curso de Postgrado para ingenieros orientado a la formación de ingenieros en soldadura.

HORARIO : 9-17.30 hs.

DURACION : 13 semanas. FECHA INICIACION (probable): 22-8-83

LUGAR : INSTITUTO ARGENTINO DE SOLDADURA.

Pje. Carlos M. DELLA PAOLERA 226

1104 BUENOS AIRES

* PRIMER CURSO DE INSPECCION EN SOLDADURA - CNEA.

OBJETIVO : Curso destinado a técnicos e ingenieros orientado hacia la formación de Inspectores.

HORARIO : 9-17.30 hs.

DURACION : 4 semanas. FECHA INICIACION (probable) : Agosto/83

LUGAR : CNEA

* CURSO DE SOLDADURA.

OBJETIVO : Módulo para profesionales dictado dentro del Tercer Curso de Metalurgia y Tecnología de Materiales destinado a introducir a los participantes en la tecnología de la soldadura. Cubre una visión general del tema.

HORARIO : 9-17.00hs.

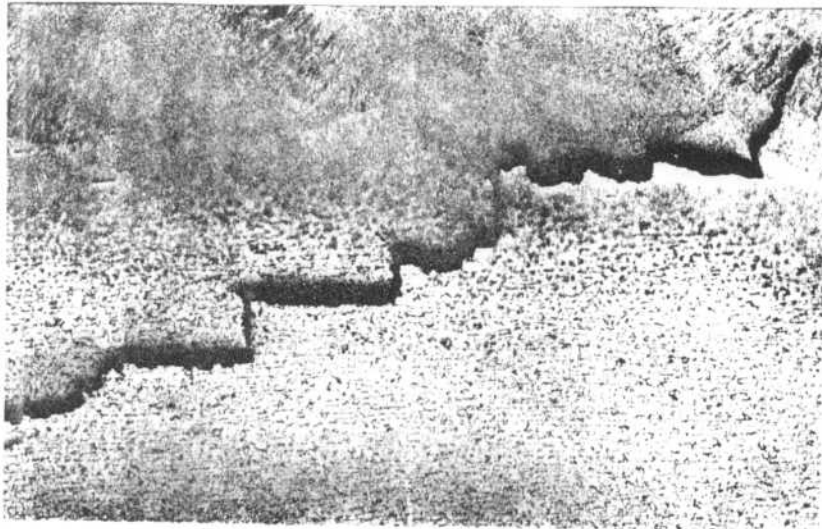
DURACION : 2 semanas. FECHA : 6 al 20 de octubre de 1983

LUGAR : Dpto. Materiales, Gerencia de Desarrollo, CNEA.

Centro Atómico Constituyentes.

Avda. Gral. Paz y de Los Constituyentes.

BUENOS AIRES-ARGENTINA.



Fisura provocada por el mecanismo de desgarramiento laminar en acero estructural.
Micrografía 100 X.-

LISTA DE PUBLICACIONES- DOCUMENTOS DOC CHEA DTS N/AÑO

1. "Soldadura de grandes espesores por electroescoria". H. Scagnetti, L. de Vedia, M. Solari, H. Biloni, PMM-134, 1974. Presentado al Congreso Anual de la Asociación Brasileira de Metales, Julio 1974, Porto Alegre, Brasil.
2. "Morfología de la pileta líquida en procesos de refusión y soldadura por electroescoria". M. Solari, H. Biloni, PMM-150, 1974. Presentado a las VI Jornadas Metalúrgicas Argentinas, SAM, Octubre 1974, Buenos Aires.
3. "Soluciones numéricas". M. Solari y H. Biloni, PMM/A - 175, 1975.
4. "Efecto de la velocidad del alambre de aporte en soldadura por electroescoria". M. Solari y H. Biloni, IRAM-Tecnología y Gestión 40, 1: 1-56 (1976).
5. "Soldadura por el proceso MIG-CO₂ de aceros de bajo carbono". M.E. Saggese, L. Belinco y L.A. de Vedia, PMM/284 (1977).
6. "Microsegregación en aleaciones". M. Solari y H. Biloni, PMM/1-232, 1977.
7. "Estructuras de colada semicontinua de aleaciones de aluminio". J.F. Román, M. Solari y H. Biloni, PMM/1-288, 1977.
8. "The effect of wire feed speed on the structure in electrosag welding of low carbon steel". M. Solari y H. Biloni. Publicado Welding Journal, Vol.56, N° 9, Set. 1977.
9. "The liquid pool morphology in ESW". M. Solari y H. Biloni. Presentado al 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, Toronto, Canada.
10. "Análisis de las estructuras de soldadura realizadas por el proceso de electroescoria". M. Solari y H. Biloni. Presentado en el I Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, Noviembre 15-17, 1978. Publicado en los Proceedings del Congreso.
11. "Soldabilidad de aleaciones de aluminio". M.E. Saggese, T. Pérez, M. Solari y H. Biloni. PMM/R-253, 1978.
12. "Estudio comparativo de la soldadura de acero bajo carbono realizada por el proceso de arco sumergido y electroescoria". J. Esperón, B. Kurcbart, M. Vélez Martínez y M. Solari. Presentado en el I Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, Noviembre 15-17, 1978. Publicado en los Proceedings del Congreso.
13. "Factors affecting microsegregation". M. Solari y H. Biloni. Presentado en Fall Meeting, AIME, St.Louis, Missouri, USA. Octubre 15-19, 1978.

14. "Origen de macroinclusiones en palanquillas de acero por colada continua". J.P. Esperón, M. Guaragna, J.C. González y A. Hey. Siderurgia Año 4 - Número 16 (1978) y 5° Seminario de Acería del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata, Diciembre de 1977.
15. "Diseño, construcción y resultados preliminares en la operación de una máquina de torsión en caliente". J. Ruzzante, J.P. Esperón y A. Hey. 6° Seminario de laminación del Instituto Argentino de Siderurgia. Mar del Plata, diciembre 1977.
16. "La soldadura por explosión y sus aplicaciones" Revisión bibliográfica. A.M. Olmedo, PMM/R-267-1979.
17. "Algunas consideraciones acerca de la soldadura por explosión y sus tres aplicaciones más importantes". A.M. Olmedo, Revista Soldadura (CENIM), España, 1979, Vol.IX, N°1, Enero-Marzo/79.
18. "Revisión preliminar comparativa de los procesos de Soldadura de Zircaloy y análisis de las microestructuras resultantes". A.M. Olmedo. Publicación CNEA DSR 01/79.
19. "Macroestructuras en soldaduras por fusión". T. Perez, M. Solari y H. Biloni. Presentado al III Encuentro Latinoamericano de la Soldadura, Guaruyá, Brasil, 14-18 octubre, 1979. Publicado en los Proceedings del Congreso. Presentado al II Congreso Argentino de Soldadura, Rosario, Noviembre, 1979.
20. "Estudio comparativo de la soldadura de acero realizado por el proceso de arco sumergido, Parte II", J. Esperón, B. Kurcbart y M. Solari. Presentado en el II Congreso Argentino de Soldadura, Rosario, Noviembre, 1979.
21. "Selección de procedimientos de soldadura por arco sumergido". D. Cervantes Campos, B. Kurcbart y M. Solari. Presentado en el II Congreso Argentino de Soldadura, Rosario, Noviembre, 1979.
22. "Fisuración en caliente, Parte I". M.E. Saggese, M. Solari. Presentado en el II Congreso Argentino de Soldadura, Rosario noviembre, 1979.
23. "Fisuración en caliente, Parte II". J. Morgenfeld, M. Solari. Presentado en el II Congreso Argentino de Soldadura, Rosario, noviembre, 1979.
24. "Modificación en la morfología de inclusiones por calentamiento a altas temperaturas". J.P. Esperón y A. Hey. 6° Seminario de Laminación del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata, diciembre 1978. SIDERURGIA, Año 5, N° 20, 1979.
25. "Fracturas en aceros conteniendo inclusiones de morfología alterada por tratamientos térmicos a temperaturas elevadas". J.P. Esperón y A. Hey. Memorias del Simposio Internacional sobre Propiedades de los Materiales, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Noviembre 1979.

26. "Posibilidades de evaluación de la susceptibilidad al desgarramiento laminar". J. Esperón y A. Hey. Memorias del 2° Congreso Argentino de Soldadura, Rosario, Noviembre 1979.
27. "Ensayo de tracción transversal en laminados planos de bajo espesor". J.P. Esperón y A. Hey. VII Seminario de Laminación del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata, diciembre de 1979. Siderurgia, 6, (23), Pag.80.
28. "Microsegregation in cellular and cellular dendritic growth". M. Solari and H. Biloni, Journal of Crystal Growth 49 (1980).
29. "Metalurgia de la soldadura". M. Solari, PMM/A-283 (1980).
30. "Metallographic sulphur determination by SEM in austenitic stainless steel weld metal". J. Morgenfeld, M. Solari and J. Ovejero García. Aceptado para publicación en Welding Journal (1980).
31. "The influence of the welding on aluminium hot cracking". M.E. Saggese, M. Solari and H. Biloni. Publicado en Welding and Metal Fabrication, Vol.49 N°7, setiembre 1980.
32. "Origen and development of fusion welding macrostructures". M. Solari, T.E. Perez and H. Biloni. Publicado como documento International Institute of Welding, DOC II A S 41/81-IIW.
33. "Topics on weld metal metallurgy". PMM/1-279 (1980).
34. "Soldadura de tapones en Zry-4 por arco (GTAW) y por resistencia". T.E. Perez, M.E. Saggese, J.A. Valesi y D.E. Balzaretto. Presentado a la IX Reunión Científica Asociación Argentina de Tecnología Nuclear, Bariloche, noviembre 1980.
35. "Orígenes y morfología de la ferrita delta en aceros inoxidables austeníticos". J. Morgenfeld y M. Solari. Presentado en el VI Encontro Nacional sobre Tecnología de Soldagem, Salvador, Brasil, octubre 1980. Reunión AFA, Bariloche, noviembre 1980.
36. "Sulphur redistribution in austenitic stainless steel weld metal". J. Morgenfeld, M. Solari and J. Ovejero García. Presentado en la 62nd Annual Meeting American Welding Society, Cleveland, USA, Abril 1981. Propuesto para su publicación en Welding Journal.
37. "Hydrogen induced cracking in austenitic stainless steel weld metals". T.E. Perez, M. Solari y J. Ovejero García. Presentado en Miami International Symposium on Metal Hydrogen Systems, USA., abril 1981. Publicado en los proceedings del Congreso.
38. "Welding structures in gas tungsten arc welded Zry-4". T.E. Perez y M.E. Saggese. Metallography 52 (1982).

39. "Soldadura por electroescoria de aceros estructurales". M. Vélez Martínez, informe progresivo tesis 1981.
40. "Metalurgia del metal de soldadura". M. Solari, PMTM/A-21, 1981.
41. "La soldadura en la industria nuclear". M. Solari. Anales IV Congreso Latinoamericano / III Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, noviembre 1981 (IAS).
42. "El rol del modo de solidificación en la fisuración en caliente de aceros inoxidables austeníticos". J. Morgenfeld, J. Ovejero, M. Solari y H. Biloni. Anales IV Congreso Latinoamericano / III Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, noviembre 1981 (IAS). Publicado en los Proceedings del Congreso.
43. "Efecto de la composición química del alambre sobre las propiedades del metal de soldadura en arco sumergido". M. Solari y T. Pérez. Anales IV Congreso Latinoamericano / III Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, noviembre 1981 (IAS). Publicado en los Proceedings del Congreso.
44. "Estado de normalización de la calificación y certificación del personal de soldadura". M. Solari, J. Esperón, B. Kurcbart. Presentado en la X Reunión Científica Asociación Argentina Tecnología Nuclear, Bahía Blanca, Noviembre 1981.
45. "Incidencia del envejecimiento dinámico sobre las propiedades transversales en aceros estructurales soldados". J.P. Esperón, A. Hey y J. Moy Vargas. Anales IV Congreso Latinoamericano / III Congreso Argentino de Soldadura. Buenos Aires, noviembre 1981 (IAS). Publicado en los Proceedings del Congreso.
46. "Manual de soldadura de aluminio". H. Biloni, T. Pérez, M.E. Saggese y M. Solari. Publicado por ALUAR - 2º Simposio Internacional sobre Tecnología del Aluminio, Buenos Aires, agosto 1981.
47. "Transferencia de calor y masa durante la solidificación de grandes lingotes". E. Vicente y M. Solari. Presentado en el Seminario sobre Problemas de Transferencia de Calor y Material en la Industria Nuclear, CATCM, Buenos Aires, 23 y 24 de abril, 1981.
48. "Electroslag welding research in Argentina". M. Solari y H. Biloni IIW DOC -81.
49. "Determinación metalográfica de azufre en estructuras duplex de soldaduras de aceros inoxidables austeníticos". J. Morgenfeld, M. Solari y J. Ovejero García. Revista Soldadura Vol. XI N°3, julio-setiembre 1981. CENIM. Reproducido en Boletín Técnico. CONARCO N°74 p.11-14, julio 1982.
50. "Direct observation of hydrogen evolution in the microscope scale". T.E. Pérez y J. Ovejero García. Scripta Metallurgica, febrero 1982.

51. "Fluidez de aleaciones de aluminio". O. Garbellini (U.N.Centro) T. Pérez (CNEA) y H. Biloni (LEMIT). Presentado en las Jornadas de Metalurgia organizadas por el CIM, 21-23 abril, 1982, Córdoba. Publicado en los Proceedings del Congreso.
52. "Influence of δ ferrite weld metal content on Hydrogen embrittlement". T.E. Perez, A. Funes y J. Ovejero García. Presentado en Third International Congress on Hydrogen and Materials. 7-11 junio 1982, Paris. Publicado en los Proceedings del Congreso.
53. Localisation microstructural de l'Hydrogene cathodique dans les aciers inoxydables austenitiques". T.E. Perez y J. Ovejero García. Presentado en el Third International Congress on Hydrogen and Materials. 7-11 junio 1982, Paris. Publicado en los Proceedings del Congreso.
54. "Structural elements analysis in submerged arc weld metals". M.J. Solari, T.E. Pérez y J. Esperón. 4th International Conference on Welding in Nuclear Engineering, organizado por la German Welding Society, Aachen, 22-24 noviembre 1982. Doc. IIW XII a 54/83.
55. "Diseño de las estructuras metalúrgicas del metal de soldadura". M. Solari, T. Pérez y J. Esperón. Presentado en el IV Congreso Argentino de Soldadura, organizado por IAS, Buenos Aires, 23-25 noviembre 1982. Publicado en los Proceedings del Congreso.
56. "Estudio de juntas efectuadas con electrodo tubular bajo protección gaseosa", J.C. González, T.E. Pérez, M. Solari y L. de Vedia. Presentado en el IV Congreso Argentino de Soldadura organizado por IAS, Buenos Aires, 23-25 noviembre 1982. Publicado en los Proceedings del Congreso.
57. "Efecto de los parámetros de soldadura sobre el modo de solidificación en soldadura TIG de aceros inoxidable austeníticos". E. Moreiras, M. Solari, H. Biloni, Morgenfeld. Trabajo presentado en el IV Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, 23-25 noviembre 1982. Publicado en los Proceedings del Congreso.
58. "Fragilización por hidrógeno en aceros ferríticos e inoxidables austeníticos". J. Ovejero García, T. Pérez, G. Merlone. Informe etapa II, enero-diciembre 1981.
59. "The influence of dynamic strain aging on the through thickness ductility of weldable steels". J. Esperón, A. Hey, 4th International Symposium Japan Welding Society, noviembre 1982.
60. "Experiencia en la calificación y certificación de soldadores para la industria nuclear". B. Kurcbart, J. Esperón y M. Solari. IV Congreso Argentino de Soldadura, Buenos Aires, 23-25 noviembre 1982. Publicado en los Proceedings del Congreso.
61. "Orígenes de los elementos estructurales en el metal de soldadura". M. Solari y H. Biloni. Proyecto Especial de

Aluminio y Cobre OEA-CNEA y Proyecto de Tecnología de la Soldadura SECYT-CNEA, Gerencia de Desarrollo, CNEA, 1982.

62. "Microsegregación en el crecimiento celular y celular dendrítico de aleaciones binarias". H. Palacios, M. Solari y H. Biloni. Presentado en las Jornadas de Metalurgia, organizadas por el CIM, 21-23 abril 1982, Córdoba. Publicado en los Proceedings del Congreso.
63. "Transferencia calórica en los proceso de soldadura por arco" M. Solari y C. Florez. Presentado en el Seminario "Procesos de transferencia de calor y materia en la fusión y solidificación" organizado por CAMAT, Buenos Aires, 24 de junio de 1983. Publicado por cuadernos Comité Argentino de Transferencias de calor y materia.
64. "Los nuevos aceros inoxidables ferríticos de extra baja intersticiales y su soldadura". J. Morgenfeld, T. Perez y M. Solari. Publicación PPM/R-1. Proyecto Procesos Metalúrgicos OEA-LEMIT, LA PLATA, 1983.

ACTIVIDADES PERMANENTES DEL PERSONAL DE LA DTS.

En la actualidad personal de la DTS participa activamente en forma permanente en :

- Consejo de Dirección y Coordinación. Res. 231/82 - CNEA.
- Comité Normalización. Res. 231/82 - CNEA.
- Comité Formación y Capacitación. Res. 231/82 - CNEA.
- Comité Auditoría. Res. 231/82 - CNEA.
- Comité Asesor-Gerencia Desarrollo - Estudio Factibilidad CN-IV.
- Comité de Soldadura - Instituto Argentino Siderurgia (IAS).
- Comisión IX - Instituto Internacional de Soldadura IIW/IIS.
- Dirección Académica - Curso Tecnología de la Soldadura. IAS-CNEA.
- Comisiones IAS - II, V, IX, XII y XIII.
- Comité Garantía de Calidad - Asociación Argentina de Tecnología Nuclear (AATN).
- Comisión Estudio Normas Soldadura - IRAM.

FACILIDADES DE LABORATORIO.

La DTS cuenta con un laboratorio de soldadura con máquinas para soldadura manual con electrodos revestidos, soldadura TIG manual y automática, soldadura por arco sumergido, soldadura por electroescoria, soldadura MIG-MAG manual y automática, soldadura por microplasma. Facilidades para el secado y mantenimiento de electrodos, boxes para el entrenamiento de soldadores, equipamiento para el corte y preparación de probetas de ensayos.

Utiliza, además, las facilidades para Ensayos No Destructivos pertenecientes a la Div. Desarrollo del Dpto. INEND, así como, realiza trabajos en estrecho contacto con el Departamento de Materiales perteneciente a la Gerencia de Desarrollo. El Dpto. Materiales posee dentro de su valiosa infraestructura algunos equipos de gran relevancia para los trabajos de I y D en soldadura tales como microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido (SEM) con EDAX, microscopía electrónica de transmisión, microsonda electrónica, microsonda laser. Además de las facilidades para ensayos mecánicos fractomecánicos y químicos.

LABORATORIOS Y OFICINAS

División Tecnología de la Soldadura

DTS - INEND

Centro Atómico Constituyentes - CNEA

Av. Gral. Paz y Constituyentes
Buenos Aires - Argentina

T.E. 755-0234/0181 INT. 292/261/244

Télex 26110 CAC AR

DIRECCION POSTAL

División Tecnología de la Soldadura

DTS - INEND
CNEA

Av. del Libertador 8250
1429 Buenos Aires
ARGENTINA