

Libro blanco de la tecnología digital en la prevención del riesgo laboral

Libro blanco de la tecnología digital en la prevención del riesgo laboral

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Sarmiento 1962, C1044 AAD, Buenos Aires

Ciudad de Buenos Aires, Septiembre 2022

PREFACIO INSTITUCIONAL

La prevención de daños derivados del trabajo, objetivo primordial del sistema de riesgos del trabajo, constituye una consigna prioritaria en orden a la cual se estructura una nutrida variedad de políticas públicas. Ciertamente, la protección de la vida y la salud de las trabajadoras y los trabajadores es un valor que nutre y orienta las acciones de la Superintendencia del Trabajo, en línea con los criterios establecidos desde el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social y el Poder Ejecutivo Nacional.

En el mismo sentido, en la 110ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo (OIT), celebrada en junio de 2022 -presidida por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación-, resolvió enmendar el párrafo 2 de la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo para incluir «un entorno de trabajo seguro y saludable» como principio y derecho fundamental en el trabajo. La resolución también declaró que el Convenio sobre seguridad y salud en el trabajo del año 1981 (núm. 155) y el Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo del 2006 (núm. 187) se considerarán convenios fundamentales, ratificando la centralidad que para los Estados miembro reviste la protección de la vida y la salud de la fuerza de trabajo.

El desafío atemporal de promover condiciones de salud y seguridad para el ámbito laboral se encuentra actualizado hoy por una profunda transformación de las relaciones sociales motivada por potentes herramientas tecnológicas, herramientas de inaudito poder transformador en cada esfera de desarrollo humano y, por lo tanto, también en el lugar de prestación de servicios.

La revolución tecnológica a la que asistimos implica para los Estados una serie de desafíos vinculados a la transparencia de las gestiones, la celeridad y sencillez de los trámites, la digitalización de los procesos y, en definitiva, a la propuesta de soluciones eficientes en beneficio de los administrados. La experiencia internacional da cuenta de virtuosos procesos de transformación tecnológica emprendidos por Estados activos que facilitaron y promovieron la sinergia entre los sectores público y privado, en ámbito académico y los diversos actores sociales involucrados.

Por todo lo dicho consideramos que el Libro blanco de la tecnología digital en la prevención del riesgo laboral es un elemento relevante y de actualidad para la reflexión, pues, al turno que habilita la profundización del diálogo social, conlleva la promoción de soluciones tecnológicas concretas como instrumentos de transformación de las relaciones de trabajo.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

PRÓLOGO INSTITUCIONAL

El proyecto denominado "Prevención 4.0." consiste en la evaluación de herramientas tecnológicas disponibles para su implementación en el ámbito laboral para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.

Para el desarrollo del proyecto se conformó un equipo ad hoc con integrantes de la Gerencia de Prevención de la SRT y especialistas en materia tecnológica, que analizó soluciones tecnológicas de vanguardia conforme el estado del arte, discutió las problemáticas técnicas y jurídicas asociadas y finalmente plasmó una treintena de iniciativas concretas para su eventual desarrollo y aplicación.

El presente trabajo refleja la labor emprendida y la riqueza de cada una de las diversas capas de análisis efectuado.

El libro se estructura en torno a dos ejes. El primero, destinado a la consideración de antecedentes relevantes y al estado de situación, lo que permitió a los autores realizar un repaso de la evolución histórica de la tecnología aplicada a la prevención a 25 años de la creación del sistema, una mención específica al desarrollo del sistema estadístico del sistema de riesgos del trabajo y presentar los desafíos de prevención de contingencias laborales en la actualidad, así como las dificultades en la gestión de la prevención que podrían ser mejoradas a través de la aplicación de tecnología 4.0 (distancia geográfica, problemas de conectividad, recursos finitos, costos, uso del tiempo, calidad de registros, validaciones de identidad y de información, entre otras). El repaso de antecedentes ofrece también la posibilidad de contemplar la normativa que gradualmente fue incorporando cambios en la manera de gestionar la información y la toma de decisiones en materia de prevención.

El segundo eje propuesto gira en torno a la "Prevención 4.0". En esta sección del libro se aborda un análisis de las tecnologías disponibles para la explotación de datos, el uso de formularios predictivos, la acreditación de la identidad y la validación de la firma, las API y el almacenamiento en la nube, entre otras variables.

En esta sección se aborda la aplicación de tecnologías 4.0 en otros campos afines y se identifican las áreas de implementación en el ámbito específico de la prevención. A su vez, se integra la capa de análisis jurídico, que consiste en una toma de posición concreta y, además, en la ponderación de los riesgos y desafíos que deben abordarse.

Para la SRT, la promoción de nuevas y más eficaces herramientas de prevención de contingencias es una meta central. Tal es así que en el Plan Estratégico 2020-2023 se estipuló como Objetivo Específico 2.6: "Favorecer la incorporación de tecnologías emergentes para potenciar el cumplimiento de las responsabilidades de la SRT y contribuir a la consolidación de una prevención 4.0". Dicha consigna contempla acciones concretas como el desarrollo de herramientas basadas en tecnologías de la información y la comunicación para la modernización de los mecanismos de control y supervisión, la promoción del desarrollo de herramientas tecnológicas para potenciar las acciones de intercambio de información y control de las obligaciones de los actores del sistema de riesgos del trabajo y la promoción de protocolos de actuación digital, en el marco de complementar y mejorar los modelos vigentes de trabajo.

La asimilación de las nuevas tecnologías luce como un imperativo para una administración moderna y eficiente, para la mejora de los procesos productivos y las condiciones de trabajo y sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

Confiamos en que este trabajo reflejará la centralidad de la problemática abordada y permitirá avanzar hacia los estándares deseados en términos de protección de la vida y la salud de la fuerza de trabajo.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

TABLA DE CONTENIDOS

PRIMERA PARTE: ANTECEDENTES Y ESTADO DE SITUACIÓN	11
1. La prevención, el registro y los albores digitales	11
1.1. Los riesgos laborales, el registro y la prevención	11
1.2. La puesta en marcha de la prevención en la ley 24.557: formulario de autodiagnóstico y planes de mejoramiento	13
1.3. El inicio de la digitalización en la prevención, los registros de siniestralidad y de casos graves y mortales	14
2. Registros administrativos digitales, estadísticas y la gestión de la prevención basada en evidencia directa	15
2.1. Estadísticas de diseño.....	16
2.2. Estadísticas sobre registros administrativos	16
2.3. Las estadísticas del sistema de riesgos del trabajo.....	18
2.4. Enfoque basado en riesgos de los modelos de prevención. La estadística como soporte de las acciones de prevención.....	19
2.5. Los primeros hitos de gestión de la prevención basada en evidencia estadística desagregada: el Programa trabajo seguro para todos.....	21
3. Desafíos actuales para la prevención de contingencias laborales	24
3.1. Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.....	24
3.2. Presunción del riesgo	25
3.3. Disponibilidad de los recursos.....	26
3.4. Acceso a la información	27
3.5. Costos	28
3.6. Asesoramiento y capacitación a las personas empleadoras y trabajadoras	28
3.7. Contaminación Ambiental	28
4. Normativas y regulaciones que incorporaron los cambios en la manera de gestionar la información y la toma decisiones en prevención	29
4.1. La incorporación de la tecnología digital como una política del Estado Nacional.....	29

4.2. De cómo la SRT recibió las obligaciones relacionadas con la modernización de los procedimientos administrativos	31
4.3. La pandemia Mundial y la adaptación de procedimientos administrativos por parte de la SRT.....	32
4.4. Una nueva etapa de cambios: la habilitación del uso de aplicaciones informáticas por parte de los actores del Sistema de Riesgos del Trabajo para la gestión de la prevención	33
4.5. La disposición de la Gerencia de Prevención 2/21	35

SEGUNDA PARTE: TECNOLOGÍA DIGITAL PARA EL MUNDO DEL TRABAJO

5. Tecnologías 4.0 disponibles para la prevención	36
5.1. Big data.....	36
5.2. Inteligencia Artificial.....	38
5.3. Machine Learning.....	39
5.4. Computación en la nube	41
5.5. Mobile App & Web app.....	43
5.6. Internet de las cosas	44
5.7. Blockchain.....	45

6. Tecnologías 4.0 aplicadas en campos afines a la prevención.

Casos seleccionados	52
6.1. Sector Salud: Internet de las cosas, Big data y Mobile app	53
6.2. Sector Ingeniería. Inteligencia Artificial y Machine Learning.....	55
6.3. Sector transporte de pasajeros. Computación en la nube (Cloud), Internet de las cosas (IoT) e Inteligencia Artificial (IA)	57
6.4. Sector Agricultura. Internet de las cosas (IoT), Computación en la nube (Cloud), Inteligencia Artificial (IA) y Drones	58
6.5. Sector Bancario. Chatbots y Blockchain	59

7. Desafíos del derecho en el marco de la tecnología digital aplicada a la prevención de los riesgos del trabajo

7.1. Tecnología 4.0 y Derecho. Una relación paradigmática	60
7.2. El contenido de las regulaciones	62
7.3. Faceta regulatoria	66
7.4. Nuevas tecnologías, sociedad y derechos fundamentales.....	68

8. Tópicos jurídicos implicados en la tecnología 4.0.	69
8.1. Tópicos jurídicos del uso de la tecnología 4.0.	69
8.2. Autonomía	69
8.3. Consentimiento	71
8.4. Identidad	73
8.5. Privacidad	76
8.6. Consideraciones de cierre	80
TERCERA PARTE: PREVENCIÓN 4.0	81
9. Iniciativas digitales para la mejora de la prevención del riesgo laboral	81
9.1. Presentación de las iniciativas	81
9.2. Registros y declaración de información: Constancias de asesoramiento, visitas, capacitación y entrega de EPP	83
9.3. Provisión de información: Banco Público de contenidos y cartelería digitales	86
9.4. Gestión de la prevención: APP de Entrenamiento, de Higiene ocupacional y Trabajo remoto seguro	89
9.5. Auditoría y control: Visitas virtuales, Toma de imagen y video en visitas presenciales, Constancias digitales y Registro de dispositivos de gestión digital.	92
9.6. Eficiencia de procesos de carga de información: Registros digitales flexibles y asistidos en la gestión en campo de formularios	102
9.7. El futuro digital en la gestión de la prevención	106

PRIMERA PARTE:

ANTECEDENTES Y ESTADO DE SITUACIÓN

1. La prevención, el registro y los albores digitales

1.1. Los riesgos laborales, el registro y la prevención

Las actividades del mundo del trabajo y sus riesgos asociados, desde que el Estado comenzó a regular activa y positivamente las relaciones dentro de los ámbitos labores, estuvieron sometidas a estrategias de registro de accidentes, enfermedades y condiciones de trabajo con la finalidad de mejorar el diagnóstico y las acciones de mitigación de los riesgos asociados.

Desde la sanción de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo en 1972, se puso en marcha un conjunto de acciones cuyas mejoras y puesta a punto de época, llegan hasta nuestros días y constituyen un precedente fundamental para la Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo.

Los cambios en la manera de trabajar en los últimos cincuenta años, junto con la modificación vertiginosa de una matriz de producción, originalmente, basada en la industria hacia los servicios, tuvo en materia de riesgos laborales un hilo conductor común: la vocación activa del Estado junto con los representantes de las empresas y de los trabajadores por llevar adelante registros masivos y exhaustivos de las contingencias del mundo laboral, para mejorar el diagnóstico de los riesgos y optimizar el abordaje de la prevención.

El 22 de mayo de 1979 se publicó en el boletín Oficial el Decreto 351/79¹ reglamentario de la Ley 19.587. En el Título VIII – Estadísticas y Enfermedades del Trabajo, Capítulo 22, Artículos 215 al 226 de este Decreto, se estableció que los servicios de Higiene y Seguridad en el trabajo de cada establecimiento donde se llevara a cabo tareas de índole laboral deberían completar un registro estadístico de accidentes y enfermedades del trabajo.

Dichas estadísticas servirían para detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de los accidentes y enfermedades; dar base adecuada para confeccionar y poner en práctica normas generales y específicas preventivas; determinar costos directos e indirectos; comparar períodos determinados a los efectos de evaluar la aplicación de la norma en lo referente a tasas de frecuencia, incidencia y gravedad, por ramas de actividades y otras variables.

¹ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/texact.htm> (visto el 06/07/2022).

Se establecía la registración separada de tareas de producción y administrativas, los accidentes sin días de baja laboral, con baja y se excluían los accidentes *in itinere*. Se establecía la registración de días perdidos por accidentes, por enfermedades y el cómputo de fallecimientos y de incapacidades totales y permanentes. Se establecía también el registro de horas-hombre trabajadas en zonas de producción y en zonas de administración.

Este cúmulo de obligaciones de registro dio lugar a un Informe Anual Estadístico, el cual era obligación para las empresas presentarlo cada año, en el mes de enero, ante la Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio de Trabajo de la Nación. Esta presentación se efectuaba y realizaba en formato de papel, sin registro digital directo.

De forma complementaria a dicho Informe Anual Estadístico y como manera de direccionar acciones de mitigación del riesgo laboral a partir de dirigir las buenas prácticas laborales, el Decreto 351/79, Título VII –Capacitación, Capítulo 21, Artículos 208 al 214-- estableció que los establecimientos estarían obligados a capacitar a su personal en materia de Higiene y Seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios generales y específicos de las tareas que desempeña.

La capacitación era dirigida al nivel superior de dirección, gerencias y jefaturas, al nivel intermedio de supervisores y encargados y al nivel operativo de trabajadores operativos y administrativos.

Se establecía que la capacitación del personal debería efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases y se complementarían con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indicaran medidas de Higiene y Seguridad. También, se exigía entregar por escrito al personal las medidas preventivas, las cuáles deberían planificarse anualmente y presentarse en igual término a la autoridad de aplicación.

Estas acciones asociadas a la prevención, junto con el registro de planificación de estas y la verificación del cumplimiento, se efectuaban en formato papel sin registro digital.

La autoridad nacional competente podía realizar campañas educativas e informativas, en los establecimientos y fuera de ellos, a través de los diferentes medios de difusión, con la finalidad de disminuir o evitar las enfermedades profesionales y accidentes del trabajo.

1.2. La puesta en marcha de la prevención en la ley 24.557: formulario de autodiagnóstico y planes de mejoramiento

La ley 24.557 sancionada el 13 de septiembre de 1995 estableció el formulario de autodiagnóstico. Los empleadores debían completarlo y de acuerdo a los incumplimientos se situaban en cuatro niveles desde un mínimo a un máximo de cumplimiento de la normativa: I, II, III o IV. Esto permitió conocer el grado de cumplimiento por parte de los empleadores, pero dicha información se asentó casi en su totalidad en formato papel, sin lograr consolidar un registro exhaustivo y completo en forma digital.

A partir de ley sobre riesgos del trabajo se establecieron contratos entre las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) y los empleadores, que incorporaban los Planes de Mejoramiento para las condiciones de Higiene y Seguridad, basados en los niveles de cumplimiento identificados. Estos planes indicaban las medidas y modificaciones que los empleadores debían adoptar en cada uno de sus establecimientos para adecuarlos a la normativa vigente, fijándose en veinticuatro meses el plazo máximo para su ejecución.

Los planes de mejoramiento fueron elaborados por las ART de acuerdo a los formularios de autodiagnóstico presentados por los empleadores. Esto involucraba un compromiso con plazos para la implementación de mejoras, con asesoramiento y control de las ART.

El Poder Ejecutivo Nacional a través de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) estableció las pautas y contenidos de los Planes de Mejoramiento, los cuáles se desarrollaron en cuatro niveles de acuerdo con el cumplimiento de las normas de prevención:

1. **Primer nivel:** implicaba el no cumplimiento de las obligaciones que, se consideraron básicas en materia de Higiene y Seguridad. Los elementos por desarrollar en las etapas correspondientes a este nivel tendían al cumplimiento de dichas obligaciones básicas en un período máximo de 12 meses, contados desde que fuera acordado el primer Plan de Mejoramiento.
2. **Segundo nivel:** implicaba el cumplimiento de las obligaciones que se consideraron básicas en materia de Higiene y Seguridad. Los elementos a ser desarrollados en las etapas correspondientes a este nivel tendían al cumplimiento de todas las obligaciones legales en un período máximo de 24 meses, contados desde que fuera acordado el primer Plan de Mejoramiento.
3. **Tercer nivel:** implicaba el cumplimiento de todas las obligaciones legales en materia de Higiene y Seguridad.
4. **Cuarto nivel:** implicaba alcanzar niveles de prevención y de condiciones y medio

ambiente de trabajo superiores a las obligaciones legales en materia de Higiene y Seguridad. Cada empleador evaluaba, con la aseguradora que había contratado, el nivel de cumplimiento de la legislación vigente en que se encontraba y el que preveía alcanzar desde la firma del contrato.

La ley estableció que mientras el empleador se encontraba ejecutando el Plan de Mejoramiento, no podía ser sancionado por incumplimiento de las normas de Higiene y Seguridad en el trabajo.

Las ART controlaban la ejecución de los Planes de Mejoramiento y estaban obligadas a denunciar los incumplimientos a la SRT.

Los planes de mejoramiento mantuvieron sus registros de cumplimientos en soporte papel, al igual que los formularios de autodiagnóstico, quedando dicha información al margen de la posibilidad de ser digitalizada de manera masiva y consolidada.

En diciembre de 1998, al cumplirse el plazo previsto en la Ley 24.557 para el cumplimiento de las mejoras detalladas en los Planes de Mejoramiento por parte de los empleadores, todas las ART denunciaron ante la SRT las desviaciones a la Ley 19.587 de sus empleadores asegurados, que fueron aproximadamente cuatrocientos mil.

Cabe señalar que, al ser estas denuncias vía papel, al igual que los Planes de Mejoramiento, la SRT tuvo numerosas dificultades para tomar acciones y, más aún, para diseñar y planificar acciones de prevención utilizando toda esta información.

1.3. El inicio de la digitalización en la prevención, los registros de siniestralidad y de casos graves y mortales

El registro de la siniestralidad fue creado a partir de la Ley 24.557. En el Artículo 31 de esta ley, se establecían las pautas que obligaban a las ART a almacenar y reportar información relativa a los siniestros laborales. Posteriormente, el Decreto 717/96 estableció los mecanismos a los que debían ajustarse las denuncias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y las actuaciones administrativas para la determinación de las contingencias e incapacidades. La Ley 24.557 instauró la obligación de la SRT a elaborar índices de siniestralidad, para lo cual fue necesario sistematizar los datos recibidos de las ART. Luego, la Resolución SRT N° 15/98 del 11 de febrero de 1998 creó los mecanismos y procedimientos a seguir para efectuar las denuncias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, los datos mínimos que debían contener los formularios y la

información relativa a los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales que las ART y las empresas autoaseguradas debían remitir mensualmente a la SRT.

El registro de la siniestralidad nació en formato digital: los archivos fueron desde el inicio archivos de soporte digital con extensiones definidas de campos, características, métodos de remisión y de validación de dicha información en la recepción. Esta estrategia tuvo beneficios múltiples. En primer lugar, permitió la reducción de costos promovida por la conectividad, la digitalización y el almacenamiento de datos sistematizados. Asimismo, permitió la ampliación de manera exponencial del volumen y alcance del registro de datos de siniestralidad y, por último, facilitó la consolidación de series de tiempo consistentes basadas en registros administrativos.

De manera complementaria, fruto de la necesidad de mejorar los controles sistémicos sobre los prestadores de salud que brindaban servicios a los damnificados por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, el 17 de junio de 1998 se dictó la Resolución SRT 60/98. La normativa dispuso, a los efectos de llevar a cabo la auditoria médica por parte de la SRT, que las ART y las empresas autoaseguradas estaban obligadas a informar al organismo un conjunto específico de patologías, llamadas trazadoras –originalmente dieciocho-, Estaban tipificadas en la Resolución por estar sujetas al control como referencia de calidad de los servicios médicos brindados. La comunicación de dichas patologías a la SRT descriptas en la Resolución debían efectuarse dentro de las veinticuatro horas del momento a partir del cual la ART hubiera prestado la primera asistencia al trabajador accidentado o de habersele requerido la correspondiente cobertura. Para efectuar la comunicación las ART debían utilizar el formulario detallado como Anexo en la Resolución y seguir los procedimientos estipulados en ésta. El envío por parte de las ART dentro de las veinticuatro horas se realizaba vía fax, aunque la misma se almacenaba luego de manera digital con un proceso de entrada de datos por un operador de manera central. Con posterioridad, cuando la Internet se expandió y facilitó la comunicación digital, dicha información se comenzó a remitir directamente de manera digital.

2. Registros administrativos digitales, estadísticas y la gestión de la prevención basada en evidencia directa

Las estadísticas laborales, tuvieron a lo largo del siglo XX una evolución en volumen, habitualidad y calidad que permitió construir una historia larga y exhaustiva de las variables que acompañó la expansión del mundo capitalista. Desde inicios de la década de 1960 se dispuso de estadísticas cada vez más amplias y comparadas de salarios, empleo, género, horas trabajadas, impuestos o cargas laborales y accidentes de trabajo, en la casi

totalidad de los países occidentales. Además, se crearon instituciones estadísticas como reguladoras de la actividad en sus territorios.

2.1. Estadísticas de diseño

El devenir técnico y político institucional del siglo XX permitió construir una base de consenso sobre los procedimientos de captura en territorio de información económica y social. En la mayoría de los países occidentales, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, comenzaron los censos poblacionales, que encaraban un conteo por década de la población y sus características sociales, demográficas, de alojamiento, educativas, laborales, etc.

Desde inicios de la década de 1960 se instaló un acuerdo técnico de cómo llevar adelante mediciones frecuentes y de nicho sobre la evolución de la población. En particular, una de estas mediciones alcanzó la dimensión del mundo del trabajo. Se fijó dentro del año de mediciones la Fuerza de Trabajo en el ámbito del hogar de residencia de los trabajadores -en la Argentina es la Encuesta Permanente de Hogares (EPH)-, para conocer acerca del estado de empleabilidad de la población y sus características más salientes en relación con la producción de bienes y servicios. Estas estadísticas incorporaron interrogantes relacionados con los riesgos del trabajo en mediciones puntuales mediante preguntas o anexos específicos, o también como procesos de recolección de datos complementarios.

Todos estos procesos de recolección masiva u orientada de información laboral, tuvieron como rasgo común, su origen en una fuente de información correspondiente a procesos o programas estadísticos diseñados. Por tal motivo, este tipo de estadísticas depende de procesos censales y/o muestrales en campo, diseños de muestras y formularios, entrevistas por distintos medios, compilación de los cuestionarios, grabo verificación, procesamientos estadísticos, análisis y publicación. Implican la instalación de una periodicidad y una regularidad temporal: mensual, trimestral, anual, etc. Por tal motivo, se afirma que este conjunto de actividades de captura y análisis de datos corresponde, de forma genérica, a estadísticas de diseño.

2.2. Estadísticas sobre registros administrativos

Desde finales de la década de 1980 y durante toda la década de 1990 se produjo un proceso masivo de digitalización en línea de los diversos procesos de registro que el Estado impulsa como regulador. Primero, las computadoras de escritorio, luego, las *notebooks* y las *netbooks*, después las tabletas y, más recientemente, los teléfonos móviles, reemplazaron a los formularios papel y la lapicera. Mientras tanto, comenzó la digitalización de archivos y registros en formato papel.

Ambos aspectos, sumados a la posibilidad de disponer del almacén masivo y confiable de todos los datos digitales desde el año 2000 en adelante, devengó en la disposición de miles de registros y variables que corresponden al reflejo burocrático digital que lleva a cabo el Estado Desde pagos a proveedores hasta salarios de los trabajadores, desde accidentes de tránsito hasta prestaciones médicas a personas con o sin obra social, desde el documento de identidad hasta el alta de una relación laboral.

Esta masa de información organizada, clasificada, con acceso sencillo, a la vez que controlado y con almacén confiable, que crece y se adecua día a día, , permitió disponer con muy bajo costo de aquellos datos que complementaron y/o reemplazaron los procesos de captura tradicionales previstos en las estadísticas de diseño.

En este marco, cobró sentido el énfasis que los Gobiernos asignaron al proceso de mutación de los sistemas administrativos, de objetivo único, característico de la burocracia pública tradicional, hacia sistemas de información de objetivos múltiples que otorguen soporte efectivo a la toma de decisiones. En términos operativos, se incorporó una nueva función a la información administrativa, tanto o más importante que las tradicionales: constituirse en parte integrante de los sistemas aptos para apoyar y colaborar de forma activa en los procesos de toma de decisiones, pudiendo, en última instancia, modificar el curso de éstas.

Desde finales de la década de 1990 y comienzos del 2000, la mayoría de los sistemas de regulación de relaciones sobre los ciudadanos se digitalizaron de forma masiva en la Argentina. El mundo del trabajo y sus relaciones quedó incluido de forma inicial en dicho proceso a partir de la informatización masiva de la identificación de las partes principales de la relación laboral (empleadores y trabajadores). A la vez, se incorporaron, de manera progresiva, diversas dimensiones que connotan y articulan esa relación: nóminas y salarios, obra social, prestadores médicos, inicio de la relación laboral, aseguradora de riesgos del trabajo, constancias de aportes, constancias de coberturas, etc.

Esta base digital viva de información sobre el mundo de las relaciones laborales se sometió, progresivamente, a la modelización de extracción de sus datos para dar cuenta de una nueva estadística. Se trata de la estadística sobre registros administrativos, la cual comenzó como complemento de las estadísticas de diseño para, luego, profundizar sus contenidos y alcances y, finalmente reunir los resultados del método de estadísticas tradicionales, logrando un estatus equivalente y/o forzando a la estadística de diseño a *aggiornarse* para ser más flexible y moldeable a los cambios de la realidad que intenta expresar.

Debemos decir, que existen estadísticas públicas oficiosas (no oficiales) por contraposición a las oficiales, sobre algunos aspectos de las relaciones laborales. En particular, sobre momentos o eventos específicos de coberturas sociales o médicas., Se realizan a través de padrones o registros no integrados al universo de la seguridad social nacional. Ello suele provenir de salidas u *ouputs* de administraciones provinciales y/o municipales o, también, desde organismos públicos nacionales, cuyos registros, por lo general originan salidas estadísticas oficiosas que se relacionan con procesos de control y sanción de incumplimientos, o con el otorgamiento de beneficios sociales o fiscales puntuales.

2.3. Las estadísticas del sistema de riesgos del trabajo

Las estadísticas sobre siniestros laborales en la Argentina, desde la puesta en marcha del Sistema de Riesgos del Trabajo regulado por la Ley 24.557 y complementarias, mutó su enfoque de recolección y producción de datos. Pasó de ser un modelo de estadísticas de diseño a un modelo de estadísticas soportadas en información administrativa.

Desde julio de 1996, la información pública y oficial sobre cobertura de siniestros laborales, sobre accidentes y sobre sus aspectos económicos se recolectaban, casi en su totalidad, sobre datos montados en la llamadas "Estadísticas de Fuente Administrativa". No obstante, han existido en diversas oportunidades desde 1996 al presente momentos o hitos de colección estadísticas de diseño, pero de forma complementaria o marginal con relación a la fuente administrativa.

Destacamos que las estadísticas del sistema de la Ley de Riesgos del Trabajo (LRT) se soportan en los grandes registros de la Administración Tributaria y la Seguridad Social argentina, a la vez de utilizar fuentes propias del sistema de la LRT, pero siempre integradas a los registros masivos y exhaustivos de índole fiscal y de la seguridad social.

Desde la vigencia de la Ley 24.557 y complementarias, el sistema de producción estadística vinculado a los riesgos del trabajo en la Argentina se montó de forma primaria sobre la compilación de datos provenientes de fuentes administrativas. Ello se hizo sobre la base de un modelo de asignación de tareas y configuración de responsabilidades entre los actores del sistema de la ley: empleadores, ART y Empresas Autoaseguradas y trabajadores. A su vez, el sistema impuso e invitó a llevar adelante tareas de compilación y envío de información a los prestadores médicos y de rehabilitación, así como a las Administraciones Provinciales del Trabajo, Gremios y Confederaciones empresarias.

La producción estadística incorporó el dato administrativo "vivo" como principal insumo,

se vinculó en línea con los grandes sistemas de registros fiscales y de la seguridad social de la Argentina, a la vez que aplicó procesos y métodos propios de la técnica estadística de diseño.

Este enfoque, consolidado en más de veinticinco años de procesos y acumulación de información siempre contuvo, de forma inmanente en su configuración, el concepto del costo y el de economía. Esto ha sido así tanto en la estadística en sí, los propios mecanismos de captura de datos los procesamientos y publicación de la información; como en las implicancias que ello produce sobre el funcionamiento de la economía en general y de las unidades productivas en particular.

Por tal motivo, en la génesis misma del sistema de la LRT estuvo previsto la necesidad de disponer de información estadística amplia, masiva, desagregada y confiable que facilitara perfeccionar el conocimiento y la medición de los riesgos de siniestralidad laboral para cooperar en sostener un modelo de mitigación basado en evidencias.

2.4. Enfoque basado en riesgos de los modelos de prevención. La estadística como soporte de las acciones de prevención.

En sentido amplio, el cálculo de la actividad productiva perdida por siniestros a la vez que el daño sufrido por los damnificados y/o sus derechohabientes, junto con la posibilidad de estimarlo con una precisión determinada y verificable en términos estadísticos --mientras se permite en simultáneo la desagregación por registros e identificación de casos individuales--, fue el impulso que impuso el modelo de focalización de acciones basado en estadísticas.

La estadística, tal como fue planificada y desarrollada desde los inicios del sistema de la LRT, implicó incorporar un elemento que no existía en los sistemas previos de cobertura de accidentes laborales. El modelo estadístico y la digitalización cuasi nativa del inicio del sistema de la LRT permitieron perfeccionar, sistemáticamente, la planificación progresiva del uso de los recursos escasos destinados a la fiscalización y control de los ambientes laborales.

La mitigación de los riesgos y las buenas prácticas, en materia de mejora de los ambientes de trabajo, encontraron en las estadísticas masivas y de máximo alcance un aliado objetivo para mejorar sus prácticas y recomendaciones. Asimismo, permitieron crear círculos de calidad y autocontrol del universo a inspeccionar y sus resultados.

La estadística estuvo y está presente en todos los modelos de gestión de acciones de

prevención impulsadas por la SRT en cabeza de las ART y los empleadores autoasegurados, como obligación para los empleadores y como guía para las Administraciones Provinciales del Trabajo.

Desde el año 2000, con la Resolución 700/2000 y las sucesivas (552/2001; 1139/2004; 1270/2005; 559/2009; 475/2011; 3544/2015; 363/2016), los informes de siniestralidad permitieron llevar adelante un programa amplio y completo de alcance exhaustivo sobre el universo de la cobertura: trabajadores, ambientes y empleadores; a la vez que impuesto a las ART como brazo ejecutor y coordinado con las Administraciones Provinciales del Trabajo.

El programa basado sobre los casos focalizados en estadísticas sostenidas en el registro administrativo puede apreciarse en el conjunto de las estadísticas de distintas maneras. Pero las series disponibles para los indicadores usualmente utilizados en la selección de casos por focalización se encuentran publicados de forma detallada en el sitio de la SRT. Contienen los indicadores necesarios para el control y verificación de los casos, y se exponen con distintas aperturas y alcances de sub universos elegidos.

El registro de casos correspondientes a la Resolución SRT 40/2009, en su origen, comenzó con la Resolución SRT 60/1998. Su motivación no estuvo relacionada con las necesidades de control y mejora en materia de Higiene y Seguridad laboral, sino con la necesidad de disparar protocolos de control sobre los prestadores médicos que atienden los siniestros laborales e *in itinere*. Este registro, en diversos momentos de la vida estadística de la LRT, generó confusiones con el Registro de Siniestralidad e Incapacidades que obliga a la LRT a disponer y almacenarlos. Los siniestros que captura este sistema de registro se refieren a la evolución diaria y, con penalidad en función del tiempo de la denuncia para las lesiones identificadas como prioritarias teniendo en cuenta los accidentes laborales que pudieren ocasionar mayor morbi-mortalidad y secuelas incapacitantes a los trabajadores. La motivación de este registro es disponer de una muestra permanente, viva y focalizada en función de la complejidad del tratamiento médico brindado para disponer controles que garanticen la calidad y oportunidad que exige el sistema a los prestadores. Las patologías aquí incluidas son llamadas trazadoras ya que permiten realizar un seguimiento "punta a punta" de las prestaciones médicas brindadas por los auditores médicos del sistema.

Las estadísticas sobre lesiones profesionales, es decir, vinculadas a siniestros laborales, cobraron fuerza metodológica en el contexto de las recomendaciones internacionales en la materia desde la década del '80, pero fueron explícitamente prescriptas desde fines de la década del '90. Ello permite poner en perspectiva el entorno del sistema actual de la LRT. El ámbito natural donde los países proponen, discuten, recogen y asumen compromisos

en materia de estadísticas laborales corresponde al ámbito mayor de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que para estos fines dispone de un dispositivo técnico e institucional llamado Conferencia Internacional de Estadígrafos del Trabajo.

Las estadísticas actuales del sistema de la LRT en la Argentina están regidas por las recomendaciones de la 13° (1982) y de la 16° (1998) Conferencias Internacionales de Estadísticos del Trabajo (CIET). En tal sentido, cumplen con las recomendaciones generales y la tutela metodológica necesaria para implementar la comparabilidad. No obstante, las diferencias entre los países, tanto en materia normativa como específica cultural de sus mercados de trabajo, dificulta la comparabilidad inmediata, aunque las recomendaciones intentan facilitar la remoción de los obstáculos metodológicos para dicha comparación.

Los sistemas estadísticos del trabajo actuales crecieron en función de actualizar las preguntas a responder, desde aspectos básicos de medición de la fuerza de trabajo a comienzos del siglo XX (como por ejemplo el desempleo), a preguntas que se instalaron en los últimos 25 años, tales como: los salarios comparados por género (hombres en comparación con mujeres), la evolución del autoempleo en el área de servicios,; el desempleo de los jóvenes en relación a los adultos,; la participación de los adultos mayores en el mercado de trabajo,; la identificación de las actividades que están produciendo un aumento en el número de muertes por accidentes laborales, entre otros.

2.5. Los primeros hitos de gestión de la prevención basada en evidencia estadística desagregada: el Programa trabajo seguro para todos

El Decreto 1278/2000 del 28 de diciembre del 2000, a través de la Resolución SRT 700/00 estableció el Programa Seguro para Todos. A partir del análisis de la siniestralidad se implementó el Programa de Focalización para Empresas de Alta Siniestralidad. Se realizaba el diagnóstico de los causales de accidentes y un plan de reducción de la siniestralidad acordado entre el empleador y la ART, controlado por ésta.

Las ART debían establecer un plan de acción exclusivo para cada una de las empresas o establecimientos considerados críticos o de alta siniestralidad, de conformidad a lo que determinaba la SRT y que contemplara el cumplimiento de las siguientes medidas:

**La evaluación periódica de los riesgos existentes y su evolución.
Visitas periódicas de control sobre el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos del trabajo y del plan de acción elaborado en cumplimiento del plan.**

**Definición de las medidas correctivas que deberían ejecutar las empresas para reducir los riesgos identificados y la siniestralidad registrada.
Una propuesta de capacitación para el empleador y los trabajadores en materia de prevención de riesgos del trabajo.**

Las ART y los empleadores estarían obligados a informar a la SRT o a las Administraciones de Trabajo provinciales, según correspondiera, la formulación y el desarrollo del plan de acción establecido en la Resolución SRT 700/00, conforme lo dispuso la reglamentación.

A los efectos de la determinación del concepto de empresa crítica, la SRT debía considerar especialmente, entre otros parámetros, el grado de cumplimiento de la normativa de Higiene y Seguridad en el trabajo, así como el índice de siniestralidad de la empresa. Por su parte, la ART debía controlar la ejecución del plan de acción y estaba obligada a denunciar los incumplimientos a la SRT. Las discrepancias acerca de la ejecución del plan de acción serían resueltas por la SRT.

Se estableció, por primera vez, un sistema de envío de información de estos planes entre las Áreas de Prevención de las ART y la SRT de forma digital.

La Resolución SRT 552/2001 complementaria a 700/00 fue promulgada el 7 de diciembre de 2001. Esta norma dispuso guías de acción específica según actividades y tamaño de la empresa: actividad construcción, actividad agro, empresas guía (muestra), empleadores con actividades de riesgo específico y grupo básico. En lo que hace a la actividad de la construcción, los empleadores debían entregar a su ART antes de la iniciación de la obra, el "Aviso de Obra"; las ART comunicaban a la SRT todas las obras de construcción que tuvieran excavación, demolición, uso de medios de izaje, superaran una determinada superficie y/o metros de altura y tareas próximas a líneas o equipos energizados. En esta línea, las ART debían elaborar y mantener un Registro de Visitas a Obras.

La SRT debía informar a la autoridad administrativa laboral de la jurisdicción competente, periódicamente, los inicios y finalizaciones de obras de construcción, así como los incumplimientos a la normativa de Higiene y Seguridad, a los efectos de que se proceda a la correspondiente fiscalización.

Actividad agro: las ART debían organizar, con destino a los empleadores afiliados, un seminario abierto anual sobre capacitación en prevención acorde a los riesgos del sector. Estos seminarios podían dictarse por cada ART en forma individual o por un conjunto de ellas.

Empresas guía: cuando se verificaba que, sin contemplar los accidentes in itinere, se producía el fallecimiento de un empleado, o algún trabajador siniestrado iniciaba el trámite para la determinación del porcentaje de la incapacidad laboral superior al 50%, o el índice de incidencia de siniestralidad

de la empresa resultaba igual o superior en un 30% al índice de incidencia de siniestralidad del sector de actividad al que pertenecía, en el período anual inmediato anterior disponible, la ART debía elaborar un Programa de Reducción de la Siniestralidad (PRS).

Actividades de Riesgo Específico: los Programas Especiales estaban compuestos por una serie de recomendaciones brindadas por las ART a los empleadores, generadas a partir de los datos de siniestralidad que arrojó la experiencia desde la puesta en vigencia del Sistema sobre Riesgos del Trabajo.

El 20 de diciembre del 2004, a través de la Resolución SRT 1721/2004 se creó el Programa para la Reducción de los Accidentes Mortales (PRAM) cuyo fin fue la reducción sustancial de los accidentes de trabajo mortales. Durante los 3 primeros años de vigencia del programa, debió lograrse, como mínimo, una reducción de dichos accidentes del 20%. El empleador quedaba automáticamente incorporado al PRAM a partir de la fecha en que debía realizarse la denuncia del accidente mortal. La permanencia del empleador en el PRAM se extendía hasta que la ART informara a la SRT que, las medidas preventivas que adoptara en el establecimiento o lugar de trabajo donde ocurriera el accidente mortal su empresa, son permanentes. Las ART debían investigar todos los accidentes mortales, dar las recomendaciones para que no se repitan y enviar el informe de las investigaciones a la SRT.

El 4 de julio del 2005 se dictó la Resolución SRT 1392/2005 que modificó el Artículo 4º de la Resolución 1721/04, para el caso de que el empleador comprendido en el PRAM realizara trabajos, en carácter de contratista, en establecimientos o lugares de trabajo de un empresario principal o contratante.

Dicho empresario sería ingresado de pleno derecho al programa, exclusivamente, en relación a esas localizaciones laborales. A tal efecto, y a partir de los datos que surgieran del Informe de Investigación de Accidentes de Trabajo, la SRT debía informar al empresario principal o contratante, mediante su ART, la inclusión en el PRAM. La ART del empleador y la del empresario principal o contratante, debía investigar el accidente e indicar las medidas de control de riesgo que sus respectivos asegurados deberían ejecutar, para evitar la ocurrencia de nuevos accidentes similares al investigado. La verificación de la ejecución de la totalidad de esas medidas, tanto a para el empleador como para el empresario principal o contratante, estaría a cargo de la ART de este último. En caso de existir una negativa del empresario principal o contratante respecto de la visita al establecimiento o localización por parte de la ART del empleador, la SRT debía tomar intervención a los fines de propiciar dicha acción.

El empresario principal o contratante sería excluido del PRAM, cuando el empleador así lo fuera, de conformidad con el procedimiento establecido en el Artículo anterior. Luego de

recibida la información fehaciente por parte de la ART del empleador, la SRT informaría al empresario principal o contratante y a su ART de tal exclusión.

3. Desafíos actuales para la prevención de contingencias laborales

Uno de los objetivos de la ley sobre riesgos del trabajo es, según lo establece el Artículo 1° Inciso 2 a), la reducción de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones que deben ser llevadas a cabo por los actores que conforman el Sistema de Riesgos del Trabajo. Es por este motivo que, resulta relevante explicitar aquellas cuestiones que se presentan como desafíos al Sistema de Riesgos del Trabajo, susceptibles de ser resueltos, parcial o totalmente, mediante la aplicación de nuevas soluciones digitales, surgidas de un contexto dinámico que otorga la posibilidad de utilizar herramientas procedentes de otras esferas del conocimiento, a fin de mitigar los efectos de dichas contingencias laborales.

3.1. Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

La Ley 19.587 sancionada el 21 de abril de 1972 en su Artículo 5° Inciso e) estableció la normalización de los términos utilizados en Higiene y Seguridad, estableciéndose definiciones concretas y uniformes para la clasificación de los accidentes, lesiones y enfermedades del trabajo. A su vez, en el inciso f) estableció la importancia de la investigación de los factores determinantes de los accidentes y enfermedades del trabajo, especialmente de los físicos, fisiológicos y psicológicos.

Los siniestros producidos por accidentes de trabajo y por enfermedades profesionales ameritan un tratamiento especializado y prioritario dentro del Sistema de Riesgos del Trabajo, derivado de su centralidad como ejes de acción, tanto para su prevención como para su reparación. Es en este sentido, que surgen complicaciones a la hora de accionar en la prosecución de dichas metas.

Así, una de las cuestiones centrales frente a la emergencia de los accidentes de trabajo, asociada a su carácter de acontecimiento súbito y violento, es la demora en la comunicación entre los distintos actores del Sistema de Riesgos del Trabajo. Dilación para que se accionen los mecanismos establecidos normativamente y de proceder a recabar la información necesaria, realizar los controles reglados y determinar tanto las causas como las medidas correctivas del accidente propiamente dicho.

En este sentido, la posibilidad de instrumentar el uso de las nuevas tecnologías para

documentar la investigación de accidentes y enfermedades profesionales, a través de registros de imágenes y audio, resultan de gran utilidad a la hora de arribar a las conclusiones sobre las fallas y causas de la ocurrencia de los siniestros.

A su vez, cabe destacar la relevancia de la consistencia de la información vinculada a los sucesos que derivaron en accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como también de la posibilidad de compartir dichos datos para que cada actor, según sus atribuciones, pueda colaborar en la prevención y reparación de los daños.

3.2. Presunción del riesgo

Para generar los mecanismos necesarios para evitar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, es necesario realizar una labor que posibilite la presunción de los riesgos asociados a los puestos de trabajo de las diversas actividades llevadas a cabo por las trabajadoras y los trabajadores. En este sentido, se presenta como un desafío la cristalización de una interconexión entre los distintos actores del sistema, a fin de prevenir la siniestralidad mediante el conocimiento de información suficiente y relevante de aquellas señales que indiquen la presencia de riesgos graves. Esto permitirá articular líneas de acción conjuntas entre los actores del sistema.

A partir de la sanción de la Ley 24.557, surgieron los denominados formularios de autodiagnóstico del estado de cumplimiento de la normativa de Higiene y Seguridad en cada establecimiento, que debían ser completados por los empleadores. Estos formularios permitieron conocer el grado de cumplimiento de la normativa por parte del universo de empleadores en todo el país.

El 11 de mayo de 2009 se sancionó la Resolución SRT 463/2009, donde se creó el Registro de Cumplimiento de Normas de Salud, Higiene y Seguridad en el Trabajo a partir de las declaraciones de los empleadores del estado de cumplimiento de la normativa que fuera incluida en los contratos de afiliación a partir de la sanción de esta norma.

La disponibilidad de mayor información surgida por los distintos avances en los procesos y las actividades inspectivas de las ART, SRT y Administraciones de Trabajo Local (ATL) provincial pusieron en evidencia la necesidad de buscar nuevas alternativas para disponer de la información en forma inmediata. Para, de esta manera, poder realizar el análisis de las distintas situaciones encontradas, y actuar en forma temprana y mejorar la calidad de las acciones de prevención.

3.3. Disponibilidad de los recursos

La participación de los agentes afectados a diversas tareas, que aúnan esfuerzos en la disminución de la siniestralidad laboral, es una de las acciones preponderantes dentro del Sistema de Riesgos del Trabajo. La eficacia de su labor genera muchos beneficios en las condiciones y medio ambiente de trabajo, en la cotidianeidad de las trabajadoras y los trabajadores, así como también para los empleadores. Hablamos del trabajo combinado de los funcionarios de contralor de las administraciones públicas (nacionales, provinciales y municipales, de los agentes pertenecientes al ámbito privado de las ART y de los Servicios de Higiene y Seguridad de las empresas.

El Artículo 35 de la Ley 24.557 creó la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), como entidad autárquica en jurisdicción del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Nación. La SRT absorbió las funciones y atribuciones que hasta ese momento desempeñaba la Dirección Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo. Entre las funciones que se le asignaron a la SRT, se puede mencionar el control del cumplimiento de las normas de Higiene y Seguridad en el trabajo, el dictado de las disposiciones complementarias que resulten de delegaciones de esta Ley o de los Decretos reglamentarios, supervisar y fiscalizar el funcionamiento de las ART y requerir la información necesaria para el cumplimiento de sus competencias, entre otras.

La participación de la SRT en el control y fiscalización de las ART a través de auditorías directas sobre éstas y de inspecciones en sede de los empleadores, le ha permitido a este organismo tener un amplio conocimiento de la prevención de riesgos del sistema. Si bien, fueron notables las mejoras en materia de prevención a partir de la sanción de la Ley 24.557, también se verificaron ciertas falencias en esta materia. La escasa disponibilidad de recursos humanos especializados en prevención de riesgos es una de ellas y abarca tanto a empleadores, aseguradoras como a organismos de control.

El uso de nuevas tecnologías para la realización de inspecciones por parte de los Organismos de Fiscalización y Control por parte de la nación, las provincias y los municipios permitirá ampliar el universo de empresas a fiscalizar e intervenir de forma inmediata ante denuncias no sólo de riesgos graves e inminentes sino de incumplimientos a la normativa.

Los agentes del ámbito privado, tanto los preventores de las ART como los Servicios de Higiene y Seguridad, también tendrían la oportunidad de brindar mejores servicios al incorporar la posibilidad de monitoreo y asistencia remotos, a la oferta de servicios presenciales.

Vinculado a lo mencionado en el párrafo anterior, debemos tener en cuenta que la disponibilidad de profesionales en higiene y seguridad en el Trabajo no es igual en todo el país. Hay zonas donde la falta de profesionales es crítica, obligando a que los mismos se trasladen, a veces, grandes distancias lo que genera la imposibilidad de cumplir con las funciones de inspección y de asesoramiento Poder brindar una gran variedad de servicios como: asistencia, control, monitoreo, medición entre otros de forma remota, abre la posibilidad de llegar a una mayor cantidad de empresas con el asesoramiento en Higiene y Seguridad.

3.4. Acceso a la información

En la realización de las labores de campo se perciben diferentes situaciones y contextos que afectan, y en algunos casos imposibilitan, la normal ejecución de las tareas. Entre las que se encuentran:

- la dispersión geográfica de los establecimientos, centros de trabajo u obra, factibles de ser visitados *in situ*;
- los inconvenientes de comunicación en distintas localidades, mayormente asociados a puestos de trabajo ubicados en lugares inhóspitos
- las limitaciones inherentes de los recursos humanos y económicos disponibles;
- las demoras de transferencia de información entre los distintos actores del sistema;

No obstante, en la actualidad, las conexiones satelitales permiten llegar a todos los lugares brindando la posibilidad no sólo de acceder a información, sino también de interactuar con datos, comandar y ejecutar tareas a miles de kilómetros de distancia. Así, la distancia ya no constituye un obstáculo para tener acceso a los servicios de prevención de riesgos y el control de la ejecución de tareas de forma segura.

En el presente, si bien son mayores y mejores las posibilidades de acceso a las bases de datos, es necesario realizar mejoras y aumentar las vías de acceso para poder disponer on-line de la información y evitar los retrasos en la carga y los errores que se generan en su transcripción. Esto se debe a que, muchas veces, estas tareas son realizadas por personal administrativo que no conoce el establecimiento a inspeccionar o presenta dificultades en la interpretación de los datos. No obstante, el procesamiento en tiempo real de la información efectivamente ahorra tiempo y elimina todas las instancias intermedias de transcripción y carga con la consiguiente eliminación de errores.

3.5. Costos

La dispersión geográfica de los establecimientos y centros de trabajo a inspeccionar *in situ*, implica distancias a recorrer que conllevan grandes inversiones económicas y de tiempo de traslado y estadía de los preventores e inspectores. Ello produce tiempos no productivos, que redundan en un desaprovechamiento de los recursos. Esta situación se torna más evidente en algunas actividades productivas que, por sus características, se encuentran ubicadas en lugares alejados de los centros urbanos, como actividades agropecuarias, minería, actividad forestal o pesca.

Los costos improductivos de la gestión de la prevención podrían ser aprovechados a través del uso de la tecnología digital que permita, en circunstancias controladas, llevar a cabo la gestión remota de las actividades de los profesionales de Higiene y Seguridad, los preventores de las ART y los inspectores de los organismos de fiscalización.

3.6. Asesoramiento y capacitación a las personas empleadoras y trabajadoras

Las dificultades de acceso a los establecimientos y centros de trabajo mencionados, también tienen consecuencias sobre las posibilidades de asesoramiento y capacitación a los empleadores y trabajadores. Esto se debe a que, no todos y no siempre, tienen la posibilidad de trasladarse hacia centros fijos de capacitación y formación. A esta situación, se suma, la implementación del teletrabajo como consecuencia de la pandemia, que posibilitó la realización de trabajo remoto, y la atomización de los centros de trabajo, y su consecuente imposibilidad de cubrir las necesidades de asesoramiento y capacitación.

La posibilidad de acceder a plataformas digitales y remotas de asesoramiento y capacitación, con control y registro de las actividades realizadas, permitiría cumplir con este requerimiento normativo, tanto para los empleadores como para las ART.

3.7. Contaminación Ambiental

El Artículo 61 del Capítulo 9 incluidos en el Decreto 351/79 estableció que todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador. Estos dispositivos deberían ajustarse a lo reglamentado en el Capítulo 11 del mencionado Decreto y que refiere a la ventilación y calidad del aire.

Por su parte, el Artículo 71 del Capítulo 12 y en el Artículo 85 del Capítulo 13 del mismo Decreto, establecieron la importancia de controlar y realizar mediciones de iluminación y ruido. Estas mediciones se llevan a cabo siguiendo protocolos establecidos en las resoluciones de la SRT.

En línea con la implementación de nuevas tecnologías, en el presente se hace posible el monitoreo a distancia de los ambientes laborales a través de sensores, situación que permite la generación de alarmas de detección temprana de desvíos, y la posibilidad de implementar acciones preventivas y correctivas. Incluso podrían estar conectados con centros de emergencias (centros médicos, bomberos, emergencias químicas, policía, etc.).

4. Normativas y regulaciones que incorporaron los cambios en la manera de gestionar la información y la toma decisiones en prevención

4.1. La incorporación de la tecnología digital como una política del Estado Nacional

La Ley 27.078 "Argentina Digital" del 18 de diciembre de 2014, declaró de interés público el desarrollo de estas tecnologías y especificó que *"las disposiciones de la presente ley tienen como finalidad garantizar el derecho humano a las comunicaciones y a las telecomunicaciones, reconocer a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como un factor preponderante en la independencia tecnológica y productiva de nuestra Nación, promover el rol del Estado como planificador, incentivando la función social que dichas tecnologías poseen"*.

Posteriormente, el Decreto 434 del 1 de marzo de 2016 aprobó el Plan de Modernización del Estado, en el cual se definieron cinco ejes centrales, entre los cuales se destaca el plan de tecnología y gobierno digital, que tiene como objetivo fortalecer e incorporar infraestructura tecnológica y redes con el fin de facilitar la interacción entre el ciudadano y los diferentes organismos públicos. Asimismo, se fijó como meta avanzar hacia una administración sin papeles, donde los sistemas de diferentes organismos interactúen fluidamente sin perder sus respectivas autonomías administrativas. Las acciones a llevarse a cabo, tendrían como principal objetivo alcanzar una Administración Pública al servicio del ciudadano en un marco de eficiencia, eficacia y calidad en la prestación de servicios.

Se propuso fortalecer e incorporar infraestructura tecnológica y redes con el fin de facilitar la interacción entre el ciudadano y los diferentes Organismos Públicos, buscando adoptar un enfoque innovador al pretender abordar la reforma regulatoria y las cargas. La pretensión es poner énfasis en la importancia de la consulta, la coordinación, la

comunicación y la cooperación entre las áreas del Estado para afrontar los desafíos que implica la interconectividad.

Una de las herramientas más potentes que previó el Decreto fue la implementación de trámites a distancia (TAD) y servicios digitales, mediante el uso de iniciativas tendientes a alcanzar la consolidación de los sistemas de identificación electrónica de personas. Para simplificar trámites, se incorporó la firma a distancia y la reingeniería de trámites en función de los recursos tecnológicos disponibles.

Otra innovación normativa crítica del proceso de modernización del Estado fue la aprobación del texto ordenado del Reglamento del Procedimientos Administrativos, establecido por el Decreto 894 del 1 de noviembre de 2017. Allí se adoptó y consolidó el avance de las nuevas herramientas con las que contaba el Estado Nacional: el sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE) y la plataforma de Trámites a Distancia (TAD), entre otras. Todas incorporaciones relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, de impacto directo en los tiempos y la gestión de los procedimientos administrativos.

Del mismo modo, el Decreto 891 del 1 de noviembre de 2017 aprobó las "Buenas Prácticas en Materia de Simplificación aplicables para el funcionamiento del Sector Público Nacional, el dictado de la normativa y sus regulaciones". Allí se fijó como prioridad la implementación de sistemas informáticos que ofrezcan transparencia y acceso a los procesos administrativos, contribuyendo de esta manera a su simplificación, al crecimiento de la confianza del administrado y a la concreción de las iniciativas para el fortalecimiento institucional (supuesto esencial en las sociedades democráticas) tendientes a la mejora constante del servicio al ciudadano.

La mejora en la calidad de atención del Estado, de acuerdo a la citada norma, demanda simplificar procesos internos, capacitar a quienes interactúan directa o indirectamente con éstos y ampliar las modalidades de atención, incorporando procesos que permitan brindar servicios públicos de calidad, accesibles e inclusivos.

Posteriormente, la Resolución Conjunta 1/19 del Ministerio de Producción y Trabajo y el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, creó el plan "Industria Argentina 4.0", el cual tiene como objetivo el diseño, coordinación, ejecución y evaluación de políticas públicas basadas en fomentar el diálogo público-privado en torno a los desafíos y oportunidades que representan las nuevas tecnologías asociadas a la denominada "cuarta revolución industrial". Estas políticas deberán delinear iniciativas y cursos de acción que

permitan implementar las herramientas pertinentes y promover la sensibilización de todos los actores relevantes de la comunidad en relación al potencial de las tecnologías Industriales 4.0.

La norma explicita que -en el marco de una creciente presión competitiva global- la aplicación de diversas tecnologías al campo de la producción manufacturera (entre las que se destacan la automatización, la inteligencia artificial, el uso de *big data*, la impresión aditiva o 3D, la nanotecnología y el diseño, entre otras) configuran el campo disciplinario comúnmente denominado "Industria 4.0". Ésta rama está produciendo un cambio estructural en las cadenas globales de valor, redefiniendo patrones de especialización y localización geográfica de la producción y generando redes de conocimiento y tecnología complejas que presentan oportunidades y desafíos a amplios sectores de la producción industrial argentina.

Como ejemplo de continuidad de estas políticas, en el mes de abril del año 2021 se presentó por parte del Ministerio de Desarrollo Productivo el plan "Desarrollo Productivo Argentina 4.0", donde se detallan Políticas para impulsar la adaptación de la Industria Nacional al Paradigma 4.0 y promover el desarrollo de Soluciones Tecnológicas en el país.

Dicho documento fijó como objetivo presentar la estrategia de intervención política en torno a las nuevas tecnologías vinculadas. También se han delineado de manera conjunta (empresas, trabajadores, institutos del ámbito científico, tecnológico y universitario, organismos del Estado Nacional, estados subnacionales, organismos multilaterales y entes de terceros países) una serie de políticas que tienen como objetivo la adaptación del entramado productivo argentino a la industria 4.0. Asimismo, el documento estableció que la promoción de la generación de oferta de soluciones a nivel local, son políticas centrales del Ministerio de Desarrollo Productivo.

Considerando como base los antecedentes mencionados, es posible afirmar que el marco normativo vigente, tiene como objetivo modernizar el funcionamiento de la Administración Pública Nacional, y proporcionar a la sociedad una administración ágil, transparente, eficiente y de calidad.

4.2. De cómo la SRT recibió las obligaciones relacionadas con la modernización de los procedimientos administrativos

Dentro de los proyectos encaminados a promover la digitalización de los procesos para permitir la creación, el registro y el archivo de documentos en medios electrónicos y, de

esta manera, fomentar la despapelización de las actuaciones en la mayor cantidad de interacciones posibles entre los actores del Sistema de Riesgos del Trabajo, se pueden mencionar los siguientes antecedentes.

- a. Mediante la Resolución SRT 1.380/08, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo estableció su Reglamento de Procedimientos Administrativos, donde se incorporó el Sistema informático de Gestión Documental conformado por el sistema de ingresos (documentación externa a la SRT) y el Sistema de Expedientes. La medida impulsada tenía entre sus principales objetivos facilitar el seguimiento de los trámites por parte de los distintos interesados, brindar información sobre la totalidad de la documentación en trámite en el organismo, e interrelacionar los diferentes documentos que tengan conexión entre sí.
- b. En el mismo año se implementó el sistema de "Ventanilla Electrónica" mediante la Resolución SRT 635/08. El sistema se integró por la propia SRT, en su doble carácter de Administradora del Sistema de Riesgos del Trabajo y de participante, y las ART y los Empleadores Autoasegurados (EA) en carácter de participantes. Su principal objetivo fue canalizar el intercambio electrónico de notificaciones, mensajes e información, como parte de los procesos de control y de gestión de trámites entre dichos actores, en cualquier momento y en tiempo real.
- c. El éxito de la implementación de la Ventanilla Electrónica generó una notable disminución en los tiempos de tramitación de los asuntos de incumbencia de la SRT, así como la disminución de costos y ahorro de recursos. Por este motivo, el organismo dispuso la inclusión de los empleadores en el Sistema de Ventanilla Electrónica por medio de la Resolución SRT 365/09. De este modo, el reemplazo del soporte de papel en los sistemas de comunicación por el de formatos electrónicos implicó, en los hechos, un aprovechamiento adecuado de la tecnología disponible. Esto redundó en un ahorro de gastos en papelería, una merma en las horas-hombre destinadas a duplicar tareas repetitivas y una reducción de la duración de los tiempos de los trámites de las diversas actuaciones administrativas del sistema.

4.3. La pandemia Mundial y la adaptación de procedimientos administrativos por parte de la SRT

Apartir de la emergencia pública sanitaria dispuesta por el Decreto de Necesidad y Urgencia (DNU) 260 del 12 de marzo de 2020 y sus modificatorios, la SRT ha emitido diversas

normas tendientes a incrementar la digitalización preexistente de los procedimientos y a favorecer los medios de intercambio virtual.

La Resolución SRT 29 del 21 de marzo de 2020, por ejemplo, estableció que las ART deben proveer gratuitamente un modelo digital de afiche informativo sobre medidas de prevención específicas vinculadas al Coronavirus COVID-19 a todos sus empleadores afiliados. De esta manera se facilitó el intercambio de información con los trabajadores que no concurrían a los establecimientos y se generaron medios de acceso más eficaces para las personas que debían concurrir a sus lugares de trabajo.

Posteriormente, mediante la Resolución SRT 40 del 29 de abril de 2020, se habilitó a los trabajadores damnificados o sus derechohabientes a llevar a cabo presentaciones de los trámites ante la Comisión Médica Central (CMC) y las Comisiones Médicas Jurisdiccionales (CMJ), a través del módulo "Trámites a Distancia" (TAD) del Sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE). Además se aprobó el Protocolo para la celebración de audiencias ante el Servicio de Homologación en el ámbito de las Comisiones Médicas Jurisdiccionales en forma virtual.

En el mismo sentido, la Resolución SRT 44 del 15 de mayo de 2020 aprobó la implementación de la Mesa de Entradas Virtual como medio de interacción con la comunidad.

Por su parte, la Resolución SRT 83 del 23 de diciembre de 2020 autorizó a las ART y a los Empleadores Autoasegurados a remitir las credenciales previstas en la Resolución SRT 310 del 10 de septiembre de 2002 y sus complementarias, en formato digital. Esto, posteriormente, permitió que dichas constancias se encuentren accesibles en la aplicación Mi Argentina.

Todas estas adaptaciones de los procedimientos ya establecidos permitieron a la SRT seguir funcionando y cumplir sus funciones de velar por el control del Sistema de Riesgos del Trabajo. En un momento crítico, en lo que a la salud de los trabajadores y control de la cobertura de las aseguradoras, al tiempo que se respetaban las medidas de aislamiento y distanciamiento social establecidas por el Plan Estratégico Nacional (PEN).

4.4. Una nueva etapa de cambios: la habilitación del uso de aplicaciones informáticas por parte de los actores del Sistema de Riesgos del Trabajo para la gestión de la prevención

En línea con la normativa referenciada en el primer punto abordado, la SRT dictó la

Resolución 13 del 18 de octubre de 2018, que innovó en cuanto a las formas de administrar la relación entre las nuevas tecnologías y las relaciones entre los actores del Sistema de Riesgos del Trabajo, poniendo el foco en las obligaciones de las ART y en la discusión sobre las formas más ágiles de implementar soluciones por parte de éstas.

Ésta norma habilitaba a las ART a desarrollar y mantener aplicaciones informáticas para que los empleadores -conforme la normativa vigente y con carácter de declaración jurada- ingresen y completen la información solicitada, relacionada con obligaciones relacionadas con la industria de Construcción, el Registro Nacional para la Prevención de Accidentes Industriales Mayores y la Nómina de Trabajadores Expuestos a Agentes de Riesgos, entre otras.

La norma estableció que sólo se tendrán por válidas dichas aplicaciones informáticas, en la medida en que se garantice la seguridad e integridad de los datos consignados y se mantenga un adecuado mecanismo para la identificación y autenticación de los usuarios que registren la información. Es decir, se impulsó la creación y mantenimiento de sistemas electrónicos a cargo de las ART para el intercambio entre éstas y los empleadores asegurados, prescindiendo de la firma hológrafa y habilitando a las aseguradoras a la presentación de diversas constancias en formato digital.

Por otra parte, la norma facultó a la Gerencia de Prevención de la SRT a promover la digitalización de otros procesos, para favorecer la modernización del intercambio de modo dinámico y ágil entre los actores del sistema. La norma reseñada avanzó en varios puntos que es preciso destacar para entender las ventajas del enfoque adoptado:

1. No le impuso a las ART el pasaje inmediato a las nuevas tecnologías, sino que habilitó la posibilidad del uso de estas nuevas herramientas.
2. Propuso un enfoque abierto y receptivo donde las aseguradoras pudieran implementar, dentro de un marco normativo que las ampare, las herramientas tecnológicas con las que ya cuentan o que planean incorporar en el mediano plazo y con mínimos requisitos.
3. Los requisitos reseñados, tienen como objetivo la protección de los datos consignados y la adopción de mecanismos indispensables para la identificación y la autenticación de los usuarios que registren la información.
4. Facultó al área específica a promover la digitalización de otros procesos cuya finalidad sea favorecer la modernización del intercambio de modo dinámico y ágil. Lo que en

los hechos permite que -ante la detección de un problema común o constante dentro del área de prevención- sea la propia área de control de la SRT la que pueda generar el diálogo y la interacción necesaria entre los actores a los efectos de procurarse las herramientas tecnológicas que permitan superar dichos problemas.

Por último, cabe destacar que la experiencia recogida demostró que el empleo de dichos medios informáticos y telemáticos ha permitido un mayor control y seguridad en la tramitación, a la vez que ha posibilitado minimizar la utilización de documentos en papel, sin menoscabo a la seguridad jurídica.

4.5. La disposición de la Gerencia de Prevención 2/21

En línea con las facultades asignadas en el punto anterior, la Gerencia de Prevención, mediante la Disposición G.P. 2 del 23 de abril de 2021, continuó la política de digitalización de constancias, esta vez relacionado a:

1. Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal (EPP), creado por la Resolución SRT 299 del 18 de marzo de 2011.
2. Capacitación a sus trabajadores dependientes conforme las previsiones del Artículo 9, inciso k, de la Ley 19.587.
3. Asesoramiento y asistencia técnica brindada por la ART a los empleadores afiliados, conforme las obligaciones emanadas del Artículo 18 del Decreto 170 del 21 de febrero de 1996.

El objetivo de dicha medida fue favorecer la acreditación del cumplimiento de las mencionadas obligaciones por parte de los empleadores y el despliegue de mecanismos de control más eficientes por parte de las ART, las autoridades locales y la SRT. A la vez, esto favoreció el cumplimiento de las mentadas obligaciones por parte de los empleadores y promovió un intercambio ágil de dichas constancias que -dado su formato electrónico- fueron de fácil acceso ante el requerimiento de las autoridades de control.

De esta manera, el intercambio implementado favoreció el desarrollo de medidas de control eficientes y orientadas a los aspectos eminentemente preventivos de la conducta de las compañías controladas. Lo que resulta coherente con los criterios de imputación de esa área, presentándose la consigna en un todo consistente con los principios consagrados en el Artículo 1° de la Ley Nacional 19.549 de Procedimientos Administrativos.

SEGUNDA PARTE:

TECNOLOGÍA DIGITAL PARA EL MUNDO DEL TRABAJO

5. Tecnologías 4.0 disponibles para la prevención

Si bien detallar el conjunto de tecnologías disponibles en las que se encuadra el concepto "Industria 4.0" es una tarea fuera del alcance del presente libro, resulta necesario desarrollar un breve repaso sobre aquellas aplicaciones y sus implementaciones; todas enfocadas en la interconectividad, la automatización y la disponibilidad de datos que en el ámbito de los riesgos del trabajo y de proveer los vectores principales sobre los cuáles progresará la tecnología digital aplicada a la mitigación o cancelación de esos riesgos.

Todas las tecnologías aquí reseñadas tienen antecedentes demostrados en lo que hace a colaborar tanto en la digitalización como en la mejora de diferentes procesos de trabajo, que redundan también en beneficios para toda la cadena de usuarios y destinatarios en los diferentes ámbitos de aplicación.

Si bien las tecnologías aquí enumeradas no constituyen un listado exhaustivo, su referencia posibilita la inspiración y puesta en práctica de acciones para mejorar la gestión de la prevención de los riesgos del trabajo, con la finalidad de optimizar la situación de los trabajadores, su protección y cuidado integral.

5.1. Big data

5.1.1. Descripción

También llamado en español macrodatos o datos masivos, es un término que refiere a una gran cantidad de información que por su escala y complejidad no se puede procesar y administrar en tiempo razonable mediante el uso de herramientas de software tradicionales.

5.1.2. Origen y evolución de la tecnología

Si bien esta tecnología no tiene una fecha concreta de creación, algunos afirman que el término Big data se utilizó por primera vez en el año 1989, en un artículo escrito por Erik Larson sobre el marketing y de qué modo se usarán los datos de los clientes.¹

En la década del 90, junto con el vertiginoso crecimiento del uso de Internet y la posibilidad de que los usuarios puedan subir y compartir datos, el Big data comienza a tener impacto directo en la vida cotidiana, dando basamento a la primera generación de datos masivos.

En las décadas siguientes, el Big data ha crecido de manera exponencial dejando de ser una tecnología emergente, para transformarse en un activo estratégico de empresas y organizaciones.

5.1.3. Uso y características

El Big data se utiliza para la recopilar, almacenar, gestionar y analizar, potencialmente en tiempo real, amplios conjuntos de datos y su caracterización se ajusta a las llamadas "cinco V centrales":

- **Volumen:** la cantidad de datos generados y guardados.
- **Variedad:** el tipo y naturaleza de los datos (proviene de una multiplicidad de fuentes y pueden adoptar numerosos formatos).
- **Velocidad:** la velocidad a la cual se generan y deben procesarse para cumplir las exigencias y desafíos de su análisis.
- **Veracidad:** la calidad de los datos capturados puede variar mucho y así afectar los resultados del análisis.
- **Valor:** los datos generados deben ser útiles, accionables y tener valor.

Un informe del año 2011 del McKinsey Global Institute, caracteriza los componentes principales y el ecosistema de *Big data* de la siguiente manera:

Técnicas para analizar datos, como pruebas A / B, aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural.

Grandes tecnologías de datos, como inteligencia de negocios, computación en la nube y bases de datos.

Visualización de datos, como tablas y gráficos.

5.1.4. El futuro del Big data

Sin duda, en el futuro el Big data y la cantidad de datos generados seguirá creciendo de manera exponencial. Según el informe de Global DataSphere del International Data Corporation (IDC), en el año 2025 se proyecta un volumen de datos a nivel mundial de 175 *Zettabytes*.

Asimismo, la implementación de sistemas híbridos de almacenamiento en la *nube* y la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático serán fundamentales para el análisis, la modelización y la predicción en tiempo real.

5.2. Inteligencia Artificial

5.2.1. Descripción

La inteligencia artificial o IA (*Artificial Intelligence*, o AI por sus siglas en inglés) es la habilidad de los sistemas informáticos de simular los procesos de la inteligencia humana. En otros términos, involucra algoritmos que pretenden emular las mismas capacidades que los seres humanos para resolver problemas y tomar decisiones.

5.2.2. Origen y evolución de la tecnología

La conversación sobre la inteligencia artificial inició en el año 1950, cuando Alan Turing publicó el artículo *Computing Machinery and Intelligence* en el que discutió cómo construir máquinas inteligentes y cómo probar su inteligencia.

Cinco años más tarde, el informático estadounidense John McCarthy utilizó por primera vez el término Inteligencia Artificial (IA) durante la Conferencia de Dartmouth de 1956, donde nació la disciplina y se sentaron las bases y fundamentos para los venideros veinte años de investigación en el campo de la IA.

En la actualidad, el término Inteligencia Artificial (IA) abarca la automatización de procesos robóticos y ha tomado mayor relevancia debido al crecimiento en la velocidad, tamaño, cantidad y variedad de datos que las tecnologías actuales permiten recopilar, almacenar y procesar.

5.2.3. Uso y características

La IA puede ser categorizada de varias maneras, aunque destacamos dos esquemas principales:

El primero clasifica los sistemas de inteligencia artificial como IA débil o IA fuerte.

IA débil, también conocida como IA estrecha, es un sistema de IA que está diseñado y entrenado para una tarea en particular. Los asistentes personales virtuales, como los diseñados para teléfonos móviles, son una forma débil de IA.

IA fuerte, consiste en un sistema de IA con habilidades cognitivas humanas generalizadas, de modo que cuando se le presenta una tarea desconocida, tiene suficiente inteligencia para encontrar una solución.

El segundo esquema es el presentado por Arend Hintze, y categoriza la IA en cuatro tipos:

- **Tipo 1:** Máquinas reactivas, diseñadas para propósitos estrechos y que no pueden aplicarse fácilmente a otras situaciones.
- **Tipo 2:** Memoria limitada. Estos sistemas de IA pueden usar experiencias pasadas para informar decisiones futuras.
- **Tipo 3:** Teoría de la mente. Se refiere a la comprensión de que los demás tienen sus propias creencias, deseos e intenciones que afectan las decisiones que toman. Este tipo de IA aún no existe.
- **Tipo 4:** Autoconocimiento. Los sistemas de IA tienen un sentido de sí mismos, tienen conciencia. Comprenden su estado actual y pueden usar la información para inferir lo que otros están sintiendo. Este tipo de IA aún no existe.

La construcción de una infraestructura para dar soporte a la inteligencia artificial requiere una mirada profunda acerca de las necesidades de almacenamiento, redes y datos de la IA, combinados con una planificación deliberada y estratégica. Los elementos centrales de infraestructura que las organizaciones deben tener en cuenta al momento de evaluar su implementación se refieren a: *a)* rendimiento informático, *b)* capacidad de almacenamiento, *c)* infraestructura de redes y *d)* seguridad.

5.2.4. El futuro de la Inteligencia Artificial (IA)

Algunos expertos en la materia predicen que dentro de cuarenta y cinco años, se podría alcanzar la *Inteligencia General*, es decir, máquinas que superen las capacidades cognitivas humanas en todas las tareas y ámbitos.

5.3. Machine Learning

5.3.1. Descripción

El *Machine Learning* (aprendizaje automático o aprendizaje automatizado en español) es una subdisciplina del campo de la Inteligencia Artificial, que tiene como objetivo desarrollar técnicas que permitan que las computadoras puedan realizar tareas específicas de forma autónoma.

5.3.2. Origen y evolución de la tecnología

El término *Machine Learning* fue acuñado en la década de 1950 por Arthur Samuel, un miembro de la empresa IBM y pionero en el campo de los juegos de computadora y la inteligencia artificial.

A finales de la década de los 70, se desarrolla el algoritmo "*Nearest Neighbor*", lo que permitió a las computadoras comenzar a utilizar un reconocimiento de patrones muy básico y en los años de la década de 1980 nacen los primeros sistemas expertos basados en reglas.

Posteriormente, en la década de 1990, el *Machine Learning* cambia de un enfoque basado en el conocimiento a un enfoque basado en datos. Esto permitió crear programas para analizar grandes cantidades de datos y que las computadoras elaboren conclusiones, o "aprendan" de los resultados obtenidos.

En la actualidad, la tecnología ha ganado relevancia debido al aumento de la capacidad de procesamiento y almacenamiento, junto con el crecimiento exponencial del Big Data.

5.3.3. Uso y características

El *Machine Learning* se utiliza principalmente para automatizar la toma de decisiones. Sus técnicas constituyen un pilar fundamental en el proceso de Big data. Entre los casos de uso más conocidos es posible mencionar: detección de rostro, clasificación de secuencias de ADN, *Forecast*, comprensión de textos e imágenes, vehículos autónomos y robots, entre otros.

Los algoritmos de aprendizaje automático se dividen en tres categorías:

Aprendizaje supervisado: estos algoritmos se basan en un aprendizaje previo, basado en un sistema de etiquetas asociadas a unos datos que les permiten tomar decisiones o hacer predicciones.

Aprendizaje no supervisado: este tipo de aprendizaje no cuenta con un conocimiento previo. Se encarga de darle forma a todo un conjunto de datos con el objetivo de encontrar patrones que permitan organizarlos de alguna manera.

Aprendizaje mediante el refuerzo: el algoritmo debe aprender y obtener conocimientos a través de sus propias experiencias.

5.3.4. El futuro del Machine Learning

Las soluciones del *Machine Learning* están cada vez más presentes en nuestra vida diaria, ya que muchas empresas han comenzado a utilizar algoritmos de aprendizaje automático para realizar predicciones y tomar decisiones más precisas.

El aprendizaje automatizado o AutoML que permite, sin ser un experto, automatizar los procesos de implementación de algoritmos de aprendizaje automático, simplificará en el futuro inmediato el proceso para aplicar técnicas y modelos complejos de aprendizaje para completar tareas de la vida cotidiana.

En el futuro la computación cuántica constituirá un avance en toda la infraestructura de procesamiento digital, que tendrá el potencial de reimpulsar las capacidades de aprendizaje automático. Esto permitirá el desempeño de operaciones multiestado simultáneas, lo que habilitará el procesamiento de más datos y aún más rápido.

5.4. Computación en la nube

5.4.1. Descripción

Computación en la nube (del inglés *cloud computing*) se refiere a la tecnología que permite acceder a través de internet a softwares, almacenamiento de archivos y procesamiento de datos, sin la necesidad de conectarse a un ordenador personal o servidor local.

5.4.2. Origen y evolución de la tecnología

Su historia se remonta a principios de los años 50, cuando la llegada de los mainframes (computadoras de alto rendimiento capaces de procesar miles de millones de datos y efectuar operaciones en tiempo real) permitió el acceso de múltiples usuarios a un ordenador central.

Una década más tarde, John McCarthy proyectó que en el futuro, la informática podría ser realizada por "empresas de servicios públicos a nivel nacional" dando origen al concepto de *cloud computing*.

Ya comenzado el siglo XXI, con la masividad de internet, su interconexión y el rápido crecimiento del volumen de datos generados, surgió la necesidad tanto de empresas como de particulares, de escalar sus sistemas de información desde el alojamiento personal y local a versiones integradas e interconectadas, popularizando la idea del *cloud computing*.

5.4.3. Uso y características

El *cloud computing* utiliza un servidor remoto para conectar los dispositivos de los usuarios a recursos centralizados. En lugar de depender de un servicio físico instalado de forma local, se tiene acceso a una estructura donde el software y el hardware están virtualmente integrados.

El NIST Definition of Cloud Computing, define las siguientes características de las nubes:

Bajo demanda y autoservicio: sin intervención humana por parte del proveedor.

Acceso amplio y ubicuo a toda la red: todas las capacidades están disponibles a través de la red y se accede a ellas a través de mecanismos estándares y plataformas heterogéneas.

Ubicación transparente y agrupación de recursos: concentración de recursos en sitios concretos para una asignación eficiente de los mismos.

Rápida escalabilidad: los recursos se pueden asignar y liberar con gran rapidez en función de las necesidades.

Servicio gestionable: el sistema de gestión de la nube controla y optimiza automáticamente la asignación de recursos en función de parámetros medibles del servicio (tamaño del almacenamiento, ancho de banda, número de usuarios activos, etc.).

En cuanto a su implementación, es posible identificar 3 modelos de computación en la nube: nube pública, nube privada y nube híbrida.

5.4.4. El futuro de la computación en la nube

La pandemia de coronavirus cambió de forma significativa los hábitos de uso de Internet, haciendo que actividades como el comercio electrónico o el trabajo remoto se hayan vuelto mucho más comunes y, como consecuencia, el uso de las tecnologías de computación en la nube se ha acelerado también de manera significativa.

Entre las principales tendencias a considerar a futuro para esta actividad se puede mencionar: estaciones de trabajo en la nube, comercio electrónico ampliado, nube de código abierto, procesos de automatización en la nube, inteligencia artificial y aprendizaje automático, contenedores, etc.

5.5. Mobile App & Web app

5.5.1. Descripción

Es un concepto que hace referencia a un aplicativo o programa informático diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil. Los mobile app son programas que deben instalarse en el dispositivo móvil, mientras que web app es una aplicación que el usuario puede utilizar accediendo a un servidor web, desde el navegador de su dispositivo móvil.

5.5.2. Origen y evolución de la tecnología

El origen de esta tecnología se sitúa en el año 1987 cuando Larry Wall crea Perl, el primer lenguaje de programación para aplicaciones web. En 1995 Rasmus Lerdorf hace público el lenguaje PHP, haciendo que el desarrollo de aplicaciones web comience a crecer de manera sostenida. Casi en simultáneo, Netscape Navigator anuncia la tecnología Javascript, que permite que el contenido de una página web cambie de forma dinámica ante la interacción de los usuarios.

En el año 1998 Nokia incorpora a sus móviles el juego 'La Serpiente' (Snake en inglés), convirtiéndose en la primera app en alcanzar popularidad mundial por la gran aceptación de los usuarios.

Una década más tarde -fundamentalmente con el lanzamiento en 2007 de la primera generación del iPhone y el Android Market lanzado tan solo unos meses después- se produce una verdadera revolución que ha permitido el desarrollo de todo tipo de aplicaciones en muy poco tiempo-. En el caso de Apple, se registraron 1000 millones de descargas en tan solo un año y contabilizó hasta enero de 2012 10.000 millones de descargas acumuladas (cifra que Android Market también alcanzaría en diciembre del mismo año).

Desde entonces, el desarrollo, uso y descarga de aplicaciones móviles no ha dejado de aumentar. A tal punto que en 2021, tanto Play Store de Google como App Store de Apple superaron los 3 millones de aplicaciones publicadas y se registran más de 200 mil millones de descargas anuales.

5.5.3. Uso y características

En el ámbito personal, las aplicaciones tienen múltiples usos tales como: almacenamiento en la nube, ocio, noticias, mensajería, redes sociales, comercio electrónico, organización

de gastos y tareas, consumo de libros, música y películas, entre otros. A su vez, en el mundo empresarial, las aplicaciones pueden ser de uso interno orientadas a empleados o externo orientados a clientes.

Existen distintos tipos de aplicaciones que se pueden clasificar en:

Aplicaciones móviles nativas: son aquellas desarrolladas específicamente para cada una de las plataformas (Android, iOS, etc.).

Aplicaciones móviles híbridas: son aquellas que con tan solo un desarrollo se utilizan para varias plataformas a la vez.

Aplicaciones móviles web (Web App): son aquellas en las que se accede desde un navegador web para todas las plataformas.

5.5.4. El futuro del Mobile App y Web App

El futuro del Mobile App y Web App está directamente relacionado con el desarrollo de tecnologías, como la realidad aumentada, pantallas holográficas, inteligencia artificial, sistemas de carga solar, entre otras. En este sentido, permitirán la evolución del ecosistema de las aplicaciones hacia una experiencia diferente, en donde la velocidad, la facilidad de uso o la personalización serán claves para tener éxito en un mundo cada vez más saturado de aplicaciones.

5.6. Internet de las cosas

5.6.1. Descripción

El internet de las cosas (del inglés Internet of Things- IoT) es un concepto que se refiere a una interconexión digital de elementos físicos cotidianos con internet, como por ejemplo teléfonos inteligentes, automóviles, televisores, relojes, electrodomésticos, máquinas herramientas, ortopedia inteligente, etc.

5.6.2. Origen y evolución de la tecnología

En el año 1981 un grupo de estudiantes de la Universidad Carnegie Mellon desarrolló un dispositivo para que una máquina de Coca-Cola pueda informar a través de una red, cuántas latas estaban disponibles y si estas estaban frías.

Pero no fue hasta 1999, cuando Kevin Ashton utilizó por primera vez el término "Internet de las cosas" en el Auto-ID Center en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), donde se realizaban investigaciones en el campo de la identificación por radiofrecuencia en red (RFID) y tecnologías de sensores.

La popularidad del término "Internet de las cosas" no se aceleró hasta 2010 y comenzó a volverse masivo a principios de 2014.

Un componente adicional e importante en el desarrollo de un IoT funcional fue la decisión del estándar de interconexión IPV6, que permitió aumentar el espacio de las direcciones IP para posibilitar una mayor cantidad de dispositivos conectados simultáneamente.

5.6.3. Uso y características

En la actualidad, algunos ejemplos bien conocidos de aplicaciones de Internet de las cosas son:

- Dispositivos portátiles/rastreadores de actividad física.
- Automatización del hogar.
- Monitoreo de activos industriales.
- Contadores de energía inteligentes.

Si bien las aplicaciones para dispositivos conectados a internet son amplias, se pueden separar en tres principales ramas de uso: consumidores, empresas e infraestructura.

5.6.4. El futuro del Internet of Things (IoT)

El futuro de IoT tiene el potencial de estar solamente limitado por la variedad de la totalidad de las acciones humanas que conlleven soporte o asistencia digital. El potencial no radica sólo en habilitar miles de millones de dispositivos simultáneamente, sino en aprovechar los enormes volúmenes de datos procesables que proveerán los mismos, permitiendo automatizar diversos procesos.

Se calcula que todo ser humano está rodeado de entre 1.000 y 5.000 objetos, los cuales serán susceptibles de estar conectados a la Red. Algunos estudios proyectan que para 2025, habría más de 21 mil millones de dispositivos IoT conectados.

5.7. Blockchain

5.7.1. Descripción

Blockchain (o cadena de bloques en español) es un tipo de libro de registros digital basado una tecnología de distribución de información en una multitud de nodos independientes

(ordenadores de usuarios) que registran y validan dicha información (token) de forma anónima, eliminando intermediarios e impidiendo que la información pueda ser borrada o manipulada.

Funciona como una base de datos descentralizada administrada por ordenadores de usuarios pertenecientes a una red de punto a punto (peer-to-peer), en donde cada uno de los ordenadores mantiene una copia del libro de registros para evitar un único punto de fallo (SPOF), a la vez que todas las copias se actualizan y validan simultáneamente.

5.7.2. Origen y evolución de la tecnología

Si bien Blockchain se hizo conocido con la invención de la moneda digital bitcoin, sus orígenes datan del año 1991, cuando Stuart Haber y W. Scott Stornetta trabajaron sobre una cadena de bloques criptográficamente segura, en la que no era posible manipular las marcas de tiempo de los documentos. Un año más tarde, Haber, Stornetta y Dave Bayer incorporaron árboles de Merkle al diseño, mejorando su eficiencia al permitir recopilar más documentos en un único bloque.

El primer blockchain, fue conceptualizado por Satoshi Nakamoto en 2008, mejorando el diseño por medio de la implementación de un método similar al *Hashcash*, para sellar el tiempo de los bloques sin requerir que sean firmados.

En 2009 lanzó el primer informe sobre la tecnología blockchain, en donde proporcionó detalles acerca de cómo la misma estaba bien equipada para mejorar la confianza digital, dada una descentralización funcional que significaba que nadie detentaría el control de forma total o parcial, sino que el conjunto funcional por diseño sería la propia garantía de control.

En la actualidad, blockchain ha logrado avances significativos y ha generado numerosas aplicaciones de la tecnología de registros digitales.

5.7.3. Uso y características

Este tipo de tecnología puede utilizarse para almacenar cualquier tipo de información y para realizar verificaciones de identidad digital de forma transparente y segura, entre otras funciones de base destacadas en el presente.

Entre los usos más frecuentes se pueden mencionar las criptomonedas, contratos inteligentes, control de transacciones bancarias, transferencias de activos o el control y monitoreo de cadenas de suministro.

En cuanto a sus características, las cadenas de bloques pueden clasificarse en las siguientes categorías principales:

- De acuerdo al acceso a los datos almacenados en la misma (Pública/Privada).
- Según los permisos para generar bloques en la misma (Con/Sin permisos).
- Por las posibles combinaciones de acceso y permisos.
- Según modelo de cambio de estado.

5.7.4. El futuro del Blockchain

La tecnología blockchain se está expandiendo constantemente y se muestra prometedora en casi todas las industrias, principalmente en lo que se refiere a transferencias de dinero, servicios bancarios y mercados descentralizados.

En la actualidad, los casos de uso más relevantes para blockchain son las criptomonedas y los tokens no fungibles (NFT), pero es posible que -en el futuro- blockchain permita realizar transacciones bancarias más rápidas y seguras, implementar nuevos sistemas de identidad digital basados en blockchain, votar resguardando la seguridad y el anonimato y prevenir la piratería de música, libros y películas, entre otros.

5.8. Automatización robótica de procesos

5.8.1. Descripción

La automatización robótica de procesos (RPA) es una tecnología para automatizar procesos de negocio que replica las acciones de un ser humano interactuando con la interfaz de usuario de un sistema informático.

5.8.2. Origen y evolución de la tecnología

La automatización robótica de procesos se desarrolla principalmente mediante la combinación de recursos como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural (PNL). Si bien el concepto ha existido durante mucho tiempo, tiene su explosión a comienzos del año 2000, con la creciente capacidad cognitiva de los algoritmos de aprendizaje automático que aumentaron la eficiencia de la RPA y para atender la necesidad de automatizar tareas manuales en los procesos de negocio.

5.8.3. Uso y características

Entre los principales usos de esta tecnología, se puede mencionar:

- Organizar o clasificar archivos y documentos.
- Extraer contenido de archivos y documentos.
- Completar formularios.
- Enviar correos electrónicos o mensajes en redes sociales personalizados.
- Desarrollar procesos de autenticación.
- Procesamiento de facturas y órdenes de venta.
- Comparación de precios.
- Otros.

5.8.4. El futuro de la Automatización robótica de procesos

La adopción de la RPA está creciendo rápidamente, principalmente en aquellas organizaciones que necesitan reducir costos, impulsar la productividad y mejorar la rentabilidad.

Los avances en el campo de la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML), junto con la implementación de algoritmos más complejos, comienzan a dar lugar a la automatización robotizada de procesos inteligentes, donde no sólo es posible la automatización de tareas rutinarias simples y de gran volumen, sino que también será posible tomar decisiones de negocios automatizadas de manera inteligente.

5.9. ChatBot

5.9.1. Descripción

Los chatbots son programas informáticos que se utilizan para emular una conversación como si fueran personas mediante un chat en línea, en lugar de proporcionar contacto directo con un agente humano en vivo.

5.9.2. Origen y evolución de la tecnología

En 1950, el matemático Alan Turing propuso una prueba teórica que consideraba la capacidad de las máquinas para mostrar un comportamiento inteligente, especulando con la idea de que algún día serían capaces de pensar. La prueba no evalúa la capacidad

de la máquina para responder correctamente, sino para generar respuestas similares a las de un humano.

El trabajo de Turing inspiró a multitud de informáticos, incluido el alemán Joseph Weizenbaum del MIT, que desarrolló en 1966 el programa ELIZA considerado el primer bot de la historia, a los que siguieron ALICE, Mitsuku, Albert One y SmarterChild, desarrollado en el año 2000 siendo uno de los más populares.

En la actualidad, los bot basados en inteligencia artificial llegan a millones de usuarios por medio de asistentes virtuales como Siri de Apple, Cortana de Microsoft o Alexa de Amazon.

5.9.3. Uso y características

Entre las características más relevantes, se puede tratar de bots cognitivos o inteligentes que utilizan inteligencia artificial, o simplemente un bot que responde a reglas predefinidas:

- **Chatbots de "ITR" (Respuesta de Interacción de Texto)**, que no utilizan inteligencia artificial.
- **Chatbots de "Word-spotting" (reconociendo palabras)**, denominado de esta forma porque puede reconocer las palabras y, en función de éstas, dar una respuesta previamente configurada.
- **Chatbots "Cognitivos"**, basados en Inteligencia Artificial, Machine Learning y NLU (comprensión del Lenguaje Natural) tienen la capacidad de procesar el lenguaje natural del usuario y pueden comprender la intención y el contexto de la frase.

También se los puede clasificar de acuerdo al tipo de interacción entre transaccionales o no transaccionales, dependiendo si están conectados a un sistema de información: CRM, Base de datos, Backend, u otros. Pero también se pueden clasificar de acuerdo al tipo de expresión utilizada: texto, multimedia, voz.

Entre los principales casos de uso se destacan:

- Atención al cliente.
- Soporte de ventas.
- Brindar información sobre un determinado producto o servicio.
- Realizar pedidos automáticos.
- Comunicar incidencias técnicas.
- Gestión de turnos y reservas.
- Asistencia virtual.

5.9.4. El futuro de los Chatbots

Los chatbot han revolucionado la atención al cliente. En el futuro se espera que se vuelvan masivos y al alcance de todos los usuarios, con mayor personalización, más transaccionales, más "humanos", orientados a la conversación real y al lenguaje natural.

5.10. Drones

5.10.1. Descripción

Un vehículo aéreo no tripulado, UAV (del inglés Unmanned Aerial Vehicle), comúnmente conocido como dron, hace referencia a un vehículo capaz de mantener un nivel de vuelo controlado, comandado de manera remota y sin que se requiera un piloto dentro de él.

5.10.2. Origen y evolución de la tecnología

El desarrollo de esta tecnología se inició con fines militares, con la necesidad de contar con vehículos aéreos que no requieran la actuación de pilotos en la zona de combate o bien para utilizarlos en zonas de difícil acceso o alto riesgo.

Su historia se remonta a la Primera Guerra Mundial, donde se construyeron los primeros vehículos no tripulados y posteriormente durante la Segunda Guerra Mundial donde fueron utilizados para entrenar a los operarios de los cañones antiaéreos.

A finales del siglo XX, cuando los vehículos aéreos no tripulados comienzan a operar mediante radio control, es cuando comienzan a desplegar todas las características de autonomía.

5.10.3. Uso y características

Los drones pueden desplazarse rápidamente sobre cualquier tipo de terreno y superar obstáculos, capturando imágenes u otro tipo de datos por medio de cámaras y sensores, sin representar riesgos para las personas.

Se presentan en una gran variedad de formas, tamaños, configuraciones y características y existen dos variantes principales: controlados de manera remota; y autónomos, o que se desplazan a partir de planes de vuelo preprogramados.

En cuanto a su uso, los drones tienen un gran potencial en áreas muy diversas como:

- Cobertura de eventos; desde recitales y desfiles de moda, hasta protestas.
- Fotografía aérea para periodismo y cine.
- Búsqueda, rescate y salvamento de personas.
- Control fiscal.
- Vigilancia.
- Control de incendios forestales.
- Investigaciones arqueológicas.
- Mapeo geográfico de terrenos.
- Uso como satélites.
- Uso recreativo.

5.10.4. El futuro de los Drones

El uso de drones se está volviendo cada vez más común y en un futuro su uso será aún más generalizado. La tecnología está en constante evolución y se integrará cada vez más en las actividades cotidianas, a medida que surjan nuevos usos que la requieran.

En un futuro próximo, es muy probable que existan cambios radicales en diversos campos de aplicación de la actividad humana. Por caso, podrán modificar la forma en que los paquetes llegan a nuestras puertas; la manera en que los agricultores y ganaderos monitorean y rocían sus cultivos; o también los drones que funcionen de manera continua con energía solar, que podrán transmitir Internet a lugares remotos, transformando la conectividad tal como la conocemos.

5.11. Realidad Virtual y Aumentada

5.11.1. Descripción

La realidad virtual (VR por sus siglas en inglés) se trata de un entorno de escenas y objetos de apariencia real –creado mediante tecnología informática– que provoca en el usuario la sensación de estar inmerso dentro de dicho entorno. La realidad aumentada (AR por sus siglas en inglés) es una variante de la VR, que se basa en agregar elementos virtuales a través de información adicional en forma de gráficos o imágenes a nuestro entorno real.

5.11.2. Origen y evolución de la tecnología

Si bien el uso de estas tecnologías se popularizó en los últimos años, la VR y AR se remontan a 1838, cuando Charles Wheatstone creó su estereoscopio, que superponía una imagen sobre cada uno de los ojos del usuario para crear así una imagen 3D distante. Con el correr de los años, la disminución de costos, la capacidad de la tecnología, la evolución de los dispositivos y el desarrollo de la tecnología digital, contribuyeron a que la VR y AR se conviertan en lo que hoy conocemos.

5.11.3. Uso y características

Sea para recrear experiencias o para complementar información relevante, este tipo de tecnología representa una gran oportunidad de mejora en las experiencias de los usuarios. En la actualidad es utilizada para distintos fines como: educación y formación, entretenimiento, cuidado de la salud, turismo y diseño, arquitectura y construcción.

Principales características y diferencias entre VR y AR:

- La VR otorga la posibilidad de adentrarse en los espacios virtuales, con el uso de unas gafas de realidad virtual. Lo que se puede ver está creado por un ordenador.
- La AR ofrece imágenes superpuestas al entorno real, y lo que se observa es una mezcla entre elementos reales y virtuales. Se diferencian los elementos creados por un ordenador y los reales.

5.11.4. El futuro de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada

Diferentes estudios proyectan que la VR y la AR crecerán exponencialmente en los próximos cinco años y se estima que la mayoría de los teléfonos inteligentes y tabletas incorporarán estos dos tipos de tecnologías haciendo, por ejemplo, masivo el uso de éstas para juegos, consumir eventos en vivo, turismo, capacitación, en otros.

6. Tecnologías 4.0 aplicadas en campos afines a la prevención. Casos seleccionados

Las tecnologías digitales que cumplen con las características de la industria 4.0 -esto es, interconectadas, automatizadas y con datos en tiempo real- tienen los más diversos campos de aplicación en cuanto a implementaciones, a la vez que se encuentran en un proceso permanente de cambio, adaptación y expansión.

Se hace necesario citar algunos casos seleccionados de implementación en diversas industrias o sectores de actividad, donde la tecnología digital y sus aplicaciones 4.0 han logrado instaurar nuevas maneras estables, seguras y robustas de gestionar diversos procesos.

Los casos seleccionados cumplen con el doble propósito de, por un lado, ejemplos de uso y, por otro, soluciones que han llegado para quedarse. Estos casos, exponen el uso de la tecnología digital 4.0 en campos de gestión que guardan similitud con las características o problemáticas resueltas en la prevención de los riesgos del trabajo.

A su vez, constituyen implementaciones que lograron llevar los procesos donde se insertaron a nuevos niveles de complejidad, volumen, tiempo de respuesta y calidad de la gestión; de forma tal que las chances de reversión a estadios previos tienen muy bajas probabilidades de ocurrir.

6.1. Sector Salud: Internet de las cosas, Big data y Mobile app.

6.1.1. Internet de las cosas (IoT) y Big data en la Salud

La digitalización de los registros de salud, junto con la masificación del uso de dispositivos conectados (IoT) que permiten recolectar información de diferentes fuentes, se traducen en un aumento significativo del volumen y variedad de los datos que se deben administrar.

Por ello la implementación del Big data en el campo de la salud representa una oportunidad sin precedentes. No sólo porque permite analizar en pocos minutos dichos volúmenes de datos, sino porque a través de esta tecnología se torna posible combinar el conocimiento científico con la experiencia de los profesionales de la salud, para mejorar la calidad de la atención médica y, al mismo tiempo, reducir costos en beneficio de todas las partes.

Algunas áreas de aplicación de esta tecnología alcanzan a:

- Realización de diagnósticos clínicos basados en análisis y comparación de datos.
- Análisis de la información obtenida de ensayos clínicos para el desarrollo de fármacos.
- En el ámbito epidemiológico, para la predecir brotes de epidemias o pandemias.
- Predecir la cantidad de pacientes para una mejor dotación de personal y mejorar la calidad del servicio.

Entre las mejoras claves y beneficios de aplicar el Internet de las cosas (IoT) y Big data en el ámbito de la salud, se pueden señalar:

- Reducir tiempos de estudio, costos de tratamiento y optimizar los recursos disponibles.
- Evitar enfermedades prevenibles y realizar diagnósticos más precisos y seguros.
- Optimizar la dotación de personal y mejorar la atención del paciente.
- Mejorar la calidad del servicio asistencial y desarrollar modelos de atención sanitaria más eficientes.
- Reducir riesgos de fraude y mejorar la seguridad en los procesos sanitarios.
- En el campo de la investigación farmacológica, acelerar los tiempos de análisis y procesamiento de la información obtenida de ensayos clínicos, mejorando la eficacia de los fármacos y reduciendo costos de desarrollo.

Según los especialistas, en lo que hace a las proyecciones para el corto y mediano plazo respecto de la aplicación del Internet de las cosas (IoT) y el Big data en el ámbito de la salud, se allanó el camino hacia la Medicina 4P, nuevo paradigma de la medicina basada en cuatro pilares: personalización, prevención, predicción y participación.

Este enfoque facilitará predecir enfermedades a las que potencialmente el paciente se podría enfrentar en el futuro, permitiendo la predicción futura del estado de salud de un paciente en función del análisis de los datos existentes. De la misma forma, en el campo epidemiológico, si se cuenta con información estructurada de determinada geografía, podrá generarse información de salud de dicha población, para predecir futuras epidemias, proporcionar alertas tempranas de enfermedades o coadyuvar al desarrollo de estrategias de intervención terapéutica inteligente para una mejor calidad de vida. De hecho, en el presente, en el campo de la epidemiología ya se vienen aplicando modelos predictivos a partir del Internet de las cosas (IoT) y el Big data. Ejemplo de ello son modelos informáticos utilizados por la OMS en lo que hace a la evolución y proyección a futuro de la epidemia del VIH.

6.1.2. Mobile App en la Salud

Los distintos tipos de uso de esta tecnología en el sector de la salud son variados. Un informe publicado por IMS Health Institute indica que alrededor del 65% de las aplicaciones disponibles están orientadas al bienestar, dieta y ejercicio, en tanto que el resto se centra en patologías concretas y el manejo del tratamiento; sobre todo en la gestión de enfermedades crónicas.

Los usos podrían diferenciarse en función de los destinatarios de las aplicaciones. En el caso de que éstos sean profesionales de la salud se destacan:

- Búsqueda y acceso a información
- Herramientas de ayuda al profesional como son las calculadoras médicas, bases de datos de fármacos, guías de práctica clínica, etc.
- Apps asociadas a periféricos (para convertir un teléfono o tablet en un tensiómetro, pulsioxímetro, electrocardiógrafo, glucómetro, oftalmoscopio, otoscopio, entre otros ejemplos).
- Comunicación con otros profesionales.
- Producción de contenidos.

Cuando el uso está orientado al paciente, sus funciones suelen enfocarse en:

- Dieta y bienestar.
- Información y consejos de salud.
- Manejo de enfermedades.
- Comunicación con profesionales.
- Acceso a datos personales e información clínica.

Existe un consenso generalizado respecto de las mejoras claves, los beneficios y las proyecciones de aplicar Mobile App en el ámbito de la salud puesto que permiten:

- Mejorar la calidad asistencial.
- Acercar la medicina a cualquier lugar.
- Mejorar la adopción de hábitos saludables.
- Mejorar la comunicación entre profesionales de la medicina.
- Facilitar la monitorización.
- Reducir los costos sanitarios por mejor adopción de tratamientos.
- Mejorar el conocimiento sobre distintas patologías.

6.2. Sector Ingeniería. Inteligencia Artificial y Machine Learning

6.2.1. Inteligencia Artificial (IA) en la Ingeniería Industrial

Complementariamente a las aplicaciones de la vida cotidiana, la Inteligencia Artificial (IA) está transformando la forma en que las empresas ejecutan, controlan y gestionan cada uno de sus procesos. Existen numerosos ejemplos de aplicaciones de inteligencia artificial en la ingeniería industrial, destacándose entre los principales:

- Fabricación dinámica, donde los robots industriales y robots colaborativos son dos aportes significativos de la AI a los procesos de fabricación.

- En seguridad industrial, un pilar fundamental de su implementación está indisolublemente ligado a la industria 4.0 a través de la seguridad de los sistemas de información y las redes empresariales.
- Mantenimiento, otra de sus aplicaciones más solicitadas para la inteligencia artificial se vincula con los sistemas de apoyo al mantenimiento predictivo en la industria.
- Control de calidad, los equipos de visión artificial se apoyan en la inteligencia artificial para detectar cualquier tipo de anomalía en los productos, con niveles de sensibilidad microscópicos, a velocidades que un ser humano no puede igualar sin cometer errores.
- Automatización de procesos complejos, la AI facilitan que los equipos industriales sean adaptativos y pueden realizar de manera automatizada todo tipo de procesos complejos, manejando con eficiencia áreas como logística, picking, embalaje, transporte y diseño de rutas óptimas por su cuenta.
- Agilidad en la toma de decisiones, el Big Data permite que los sistemas sean capaces de gestionar cantidades masivas de información, fuera de la escala humana, para reconocer patrones y facilitar la toma de decisiones.
- Detección de oportunidades de negocio, el análisis de datos sobre interés, satisfacción del cliente y control de mercado que se logra a través de la inteligencia artificial puede generar información crítica y valiosa, que a su vez permite autorregular las operaciones de los robots.

La AI está cambiando la forma de interpretar y ejecutar los trabajos de ingeniería en las industrias. Con equipos tecnológicos capaces de mostrar comportamiento inteligente es posible obtener soluciones ágiles, seguras y potentes, aplicadas a procesos complejos que antes eran campo exclusivo del ser humano. Las AI incorporadas en los equipos han permitido niveles inimaginables de automatización en todos los procesos industriales, acercando a las marcas al modelo productivo 4.0.

No obstante, si bien la AI resulta poderosa y versátil dentro de la industria, todavía no ha alcanzado su máximo potencial. En un futuro cercano, la visión que se espera alcanzar es que las plantas operativas puedan verse como entes inteligentes, capaces de comunicarse internamente y pasar datos al personal humano, creando lazos colaborativos eficientes.

6.2.2. Machine Learning con Inteligencia Artificial (IA) en la Industria

La extracción de valor de los datos procedentes de la actividad diaria de una empresa, constituye un factor clave para la mejora de los procesos. En tal sentido existen en la actualidad aplicaciones de Machine Learning e IA en el sector industrial que dan cuenta de ello, alcanzando al mantenimiento predictivo, la visión artificial, el control de calidad,

la optimización en la gestión de los recursos, la clasificación de productos y el análisis de preferencia de los clientes.

Estas aplicaciones combinadas del Machine Learning e IA en el ámbito de la industria, permiten mejoras claves y beneficios, así como la proyección de su impronta al resto del sector industrial. En particular se destacan:

- El mayor nivel de detalle y precisión en la planificación, como una de las cualidades más valiosas de Machine Learning por su capacidad predictiva.
- La anticipación a picos y valles de demanda.
- El lograr conocer con sumo detalle las preferencias de sus clientes, pudiendo ofrecerles productos con características que realmente se ajusten a ellas.
- Facilitar la automatización de procesos y tareas repetitivas.
- Lograr que los procesos sean más rápidos, flexibles y eficientes.
- Mejorar el funcionamiento de los equipos, previendo futuras averías y, evitando suspensiones inesperadas en la producción y logrando un ahorro en costos logísticos.

6.3. Sector transporte de pasajeros. Computación en la nube (Cloud), Internet de las cosas (IoT) e Inteligencia Artificial (IA)

En la unidad de transporte de pasajeros estándar, es posible utilizar los siguientes sistemas: cámaras, sistema de cobro de tarifas, conteo de pasajeros, WiFi y GPS. La conexión de dichos dispositivos IoT a la nube resulta invaluable para el análisis de datos, ya que combinados con tecnologías de IA, aprendizaje automático y análisis predictivo, es posible accionar en tiempo real, tanto para prevenir accidentes como para brindar asistencia de manera remota.

Con una infraestructura de computación en la nube, se hace posible reunir información de todas las fuentes de datos en tableros simples y seguros.

La combinación de soluciones basadas en la nube, con tecnologías de inteligencia artificial (IA), aprendizaje automático (ML) e internet de las cosas (IoT), representa un gran potencial tanto para brindar eficiencia operativa, como para transformar por completo la experiencia del pasajero. Entre los principales beneficios se pueden destacar:

- Seguimiento de vehículos en tiempo real.
- Control de velocidad.
- Gestión remota de ticket electrónico.

- Actualizaciones en tiempo real para los usuarios sobre demoras y tiempos de espera.
- Mayor planificación y utilización de recursos identificando tendencias de demanda.
- Monitoreo de la salud del vehículo.

A partir de las perspectivas para el corto y mediano plazo en lo que hace al avance a nivel conectividad, tecnología y las regulaciones que lo permitan, se hace factible imaginar el crecimiento sostenido de vehículos operados de manera remota o con sistemas de navegación autónoma.

6.4. Sector Agricultura. Internet de las cosas (IoT), Computación en la nube (Cloud), Inteligencia Artificial (IA) y Drones

La implementación de tecnologías digitales vinculadas a IoT, Cloud y AI en las operaciones agrícolas está logrando avances significativos en el campo de la planificación, gestión y control. En particular se destaca mejoras en:

- La predicción de condiciones climáticas, al permitir conocerlas en tiempo real.
- El riego, pues facilita monitorear los niveles de los tanques de agua en tiempo real y de manera remota, lo que hace que el proceso sea más eficiente.
- Análisis de datos mediante el uso de sensores en cada paso del proceso agrícola, lo que facilita prever cuánto tiempo y recursos necesita una semilla para convertirse en un vegetal completamente desarrollado.
- La inserción de drones que se utilizan para la evaluación de la salud de los cultivos, su monitoreo en tiempo real, la siembra, la fumigación y el análisis de campo.
- Los invernaderos inteligentes están logrando reemplazar la intervención humana, mejorando la rentabilidad y aumentando la precisión de la producción.

Estas tecnologías ayudan a los agricultores a reducir sus costos y aumentar los rendimientos, al mismo tiempo que les posibilita mejorar la toma de decisiones con datos precisos.

Existe consenso entre los expertos en que la agricultura es y será uno de los sectores que más se beneficiará del Internet de las cosas, debido a múltiples y numerosos desarrollos de herramientas para que los agricultores puedan utilizar en sus tareas.

6.5. Sector Bancario. Chatbots y Blockchain

6.5.1. Chatbots en la banca financiera

Los bancos, aprovechando los Chatbots conversacionales impulsados por AI y el aprendizaje automático, ofrecen a sus clientes experiencias personalizadas que intentan ser atractivas. Las funciones más comunes que están resolviendo estas implementaciones se relacionan con:

- Solicitud de servicios y generación de nuevas oportunidades de productos.
- Soporte automatizado para consultas frecuentes.
- Transacciones bancarias en línea.
- Información rápida basada en la ubicación del usuario y los cajeros.
- Recordatorios de pago.
- Recopilación de comentarios de los clientes.
- Supervisión del historial de transacciones.
- Envío de alertas sobre actividades sospechosas.
- Proporcionar información financiera, sobre estados de cuenta y movimientos.

Entre los principales beneficios actuales y futuros del uso de Chatbots en la industria bancaria, se puede mencionar:

- Ahorro de tiempo y dinero, dado que los Chatbots pueden responder rápidamente a las consultas más frecuentes. Esto permite a los bancos asignar a sus operadores humanos para resolver problemas de atención al cliente más complejos.
- Aumento de la lealtad y la adopción de clientes, al contribuir a educarlos sobre potenciales nuevas ofertas de productos o servicios del banco.
- Unifica la voz de la marca: al asegurarse de que el Chatbot sea coherente con la voz de su marca en varios canales, incluidos su aplicación bancaria y su sitio web.

6.5.2. Blockchain en las finanzas

La tecnología Blockchain ha ganado rápida aceptación en la industria financiera, alcanzando en la actualidad algunos usos que tiene el concepto de cadena de bloques:

- Transferencias de dinero.
- Transferencias internacionales al instante.
- Agregar seguridad a las transacciones.

- Automatización a través de contratos inteligentes.
- Almacenamiento de datos del cliente.

Las tres mejoras claves para el sector financiero provenientes de la implementación del Blockchain, se relacionan con la seguridad, la transparencia de las transacciones y la rapidez que este tipo de tecnología aporta a los procesos tradicionales. En el futuro próximo, los desafíos que afrontará el sector financiero en la expansión de la tecnología del Blockchain están vinculados con:

- La interoperabilidad: en términos de su adopción generalizada, permitirá la interacción operativa entre todos los actores intervinientes en el sistema.
- Los ajustes regulatorios: al ser una tecnología nueva, estarán ligados a las instrucciones sobre políticas y buenas prácticas que den cuenta sobre el uso de la cadena de bloques por parte de las empresas.
- Los costos asociados a la migración tecnológica, desde sistemas de respaldo central hasta cadenas de bloques descentralizadas, estarán ligados a la escasez de desarrolladores calificados para este tipo de tecnología.

7. Desafíos del derecho en el marco de la tecnología digital aplicada a la prevención de los riesgos del trabajo

7.1. Tecnología 4.0 y Derecho. Una relación paradigmática

El avance de la tecnología y su penetración en todos los ámbitos de desarrollo e interacción humanos interpela a todos los operadores jurídicos. El Derecho se encuentra interpelado en la actualidad por una cantidad de innovaciones tecnológicas que no resultan indiferentes en términos ético-jurídicos, pues poseen efectos concretos y son susceptibles de generar beneficios y riesgos ciertos para la personas, tanto a título individual como colectivo.

Frente al acelerado desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, potenciadas por las denominadas tecnologías emergentes y convergentes (tales como el Big Data, la robótica y la AI), el derecho se encuentra exigido y movilizado para dar respuestas a problemáticas actuales².

En este contexto, se torna necesaria la evaluación del objeto de regulación, los efectos que produce y la existencia de bienes jurídicos a tutelar. Luego, dependiendo de la síntesis

² Imperiale, Julia Inés, El Derecho en la nueva era tecnológica. Disponible en línea en: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/9679/1/derecho-nueva-era-tecnologica.pdf> [Último acceso el 7 de febrero de 2022].

correspondiente y la ponderación axiológica asociada, el ordenamiento jurídico positivo habrá de asumir una actitud determinada, vale decir, de pasiva legitimación o de activa regulación. La legitimación pasiva de las potencialidades tecnológicas disponibles en la actualidad o las previsiblemente disponibles en el corto plazo, implican su admisibilidad y tolerancia. La regulación activa, por su parte, supone la promoción o la desestimación de aquellas, según sean valoradas de forma positiva o negativa, respectivamente.

Dicho *grosso modo*, las normas que componen el ordenamiento jurídico positivo expresan una valoración sobre la conducta humana. Determinadas conductas son ponderadas positivamente y, por tanto, promovidas por vía legislativa. Otras pueden resultar jurídicamente indiferentes, siendo permitidas y enmarcadas en las liberalidades que se deducen del principio de reserva consagrado en el Artículo 19 de nuestra Constitución Nacional. Pero también existen conductas que son valoradas negativamente y por lo tanto son desalentadas, o incluso penadas criminalmente, dependiendo del grado de reproche que ameriten.

El descubrimiento del valor o disvalor de la realidad expresado a través de las normas jurídicas, se manifiesta situacionalmente en contextos culturales concretos y de modo circunstancial, lo que implica que -más allá del escrutinio de los individuos- el tratamiento normativo de las conductas humanas resulta de la conciencia colectiva de acuerdo con los procedimientos legislativos establecidos.

La relación entre los desarrollos tecnológicos y el derecho no es novedosa, desde hace varias décadas a esta parte asistimos al ensayo de novedosos marcos teóricos y normas jurídicas para hacer frente a los desafíos de la era de la informática, especialmente a partir de la aparición de Internet y la digitalización de procesos.

En la actualidad, se advierten en esta relación notas paradigmáticas, pues es indudable la centralidad que las invenciones tecnológicas poseen en cada persona humana desde el inicio de su existencia y durante el desarrollo de toda su experiencia vital, con efectos individuales y comunitarios identificables.

El impacto global de las nuevas tecnologías, permite sostener la necesidad de plantear respuestas de alcance planetario, dando cuenta de la pretensión de universalidad de las reglamentaciones instadas para resolver las tensiones de la comunidad humana en la era tecnológica³.

La vinculación actual entre derecho y tecnología conlleva, entonces, dos de los elementos que permiten describir nuestra era:

³ Francisco, Humana Communitas. Carta del Santo Padre Francisco al presidente de la Pontificia Academia para la Vida con ocasión del XXV aniversario de su institución. 11 de febrero de 2019. Disponible en línea en: https://www.vatican.va/content/francesco/es/letters/2019/documents/papa-francesco_20190106_lettera-accademia-vita.html [Último acceso el 7 de febrero de 2022].

- a. la insoslayable influencia de la tecnología en las relaciones sociales, en las relaciones entre lo humano y lo extra-humano y entre los mundos orgánico e inorgánico;
- b. y el alcance global de la referida influencia.

Es, por tanto, necesario que el derecho ofrezca pautas apropiadas para el desarrollo humano en el contexto descripto.

7.2. El contenido de las regulaciones

Para el desarrollo de análisis y marcos conceptuales idóneos para la adaptación de los ordenamientos a las exigencias de una sociedad en constante transformación⁴, deben considerarse todas las aristas comprometidas. No corresponde a una valoración estrictamente jurídica la consideración del impacto de la implementación de desarrollos tecnológicos en la reducción de costos, en el aumento de rentabilidad o la optimización de los procesos involucrados, sino el descubrimiento de su idoneidad para satisfacer las demandas concretas de justicia distributiva y conmutativa.

Para proceder a tal valoración, el operador jurídico no debe limitarse a contrastar las alternativas técnicas en cuestión con la normativa vigente. Si bien lo dicho es parte constitutiva de la labor del agente, ceñir el estudio de la cuestión a la faceta *ius positivista* podría limitar el alcance de la ponderación ético-jurídica emprendida.

Así las cosas, en orden a determinar el contenido de la reglamentación es necesario:

- descubrir los bienes jurídicos dignos de protección; y
- echar mano de los principios jurídicos, herramientas hermenéuticas y tuitivas que permiten dotar de coherencia y razonabilidad a las regulaciones promovidas.

Superar la rigidez de las lecturas exegéticas y considerar una aproximación dinámica consistente con la velocidad de los cambios y los progresos tecno-científicos, no debe redundar en la actitud de legitimación pasiva antes citada, sino en la puesta en crisis de las reglas y solemnidades que podríamos denominar "clásicas", con el objeto de descubrir el *deber ser* que las motivó oportunamente, su vigencia y razonabilidad en el contexto actual. ¿Por qué era importante la firma? ¿Sigue siendo relevante? ¿Las formalidades de la

⁴ Antonio-Enrique Pérez Luño, El derecho ante las nuevas tecnologías. Disponible en línea en: <https://www.elnotario.es/index.php/hemeroteca/revista-41/548-el-derecho-ante-las-nuevas-tecnologias-0-8050094412686392> [Último acceso el 7 de febrero de 2022].

firma hológrafa opone mayores garantías frente a las alternativas de las firmas electrónica o digital? ¿Cuál de los medios disponibles ofrece mejores perspectivas para garantizar los derechos e intereses de los sujetos parte?

7.2.1. Bienes jurídicos a tutelar

Se parte de la conveniencia y razonabilidad de priorizar la prevención de contingencias de origen laboral, que impliquen una merma de la capacidad física y psíquica de los trabajadores. Se trata, en definitiva, de priorizar la protección de la vida y la salud en un modo integral, por encima de cualquier otro valor involucrado, de modo consistente con la consideración de cada persona humana como un fin en sí mismo y nunca como un medio ordenado a otro fin. Sin embargo, la implementación de medidas preventivas no debe obstar a la protección de otros intereses subjetivos tales como la protección de datos personales sensibles, de contar con el consentimiento de las personas involucradas en los términos del Artículo 59 del Código Civil y Comercial de la Nación (CCyCN) y/o de garantizar la privacidad y confidencialidad, entre otros.

Así, al momento de regular las nuevas tecnologías en el ámbito de la prevención de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, deben considerarse todos los bienes en juego conforme un orden de prelación específico. No se trata de llevar adelante análisis conceptuales en abstracto, sino de la evaluación de los intereses comprometidos en relación con las herramientas disponibles en ámbitos específicos.

Puede resultar sencillo conceder que en la consigna de la prevención de daños derivados del trabajo la protección de la vida y la salud ocupa un lugar central, de modo que toda medida adoptada en ese sentido debe ordenarse a proteger la integridad psico-física de cada uno de los individuos que conforman la fuerza de trabajo, en consonancia con las previsiones de la Constitución Nacional, los instrumentos convencionales de rango constitucional y el complejo entramado legal del Sistema de Riesgos del Trabajo⁵.

Pero, además, la relación de trabajo es ciertamente uno de los ámbitos de interacción social más importantes, comprometiendo el manejo de información personal y de datos sensibles asociados a la salud de los trabajadores, a sus hábitos o afiliación sindical, por ejemplo. En línea con la protección de la salud y los datos sensibles asociados, ha de reconocerse la relevancia de los exámenes médicos en salud como herramientas fundamentales desde la perspectiva preventiva y reparadora, los que deben llevarse a cabo conforme las reglas

⁵ Bettolli José L. y Pucheta Leonardo L., La reparación de los siniestros laborales. Consideraciones en torno a la valoración del daño en las Comisiones Médicas. 2021. Disponible en línea en: <http://www.saij.gob.ar/DACF210168> [Último acceso el 8 de febrero de 2022].

imperantes en materia de autonomía de la voluntad y consentimiento informado para actos médicos (art. 59 CCyCN y Ley 26.529).

En el mismo contexto, el manejo de información reservada o de interés comercial para el empleador, exige la adecuada preservación de la confidencialidad y de bienes derivados tales como el secreto comercial.

Todo lo dicho se enmarca en los derechos consagrados en los Artículos 14 y 14 bis de la Constitución Nacional, en lo que hace al derecho a trabajar y ejercer toda industria lícita, a ejercer el comercio, a usar y disponer de la propiedad y al aseguramiento de condiciones dignas para el trabajador.

7.2.2. Principios jurídicos comprometidos

El contraste de las regulaciones instadas en el marco de la prevención 4.0. con los principios generales del Derecho, luce fundamental para garantizar su pertinencia. Éstos serán origen y fundamento de tales regulaciones y eventualmente contribuirán a resolver dudas en torno al modo en que deben ser aplicadas e interpretadas, pues tal como enseña Ratti⁶, los principios operan como “fuente de inspiración (ex ante) y criterio de validez (ex post) de todo el ordenamiento jurídico”.

Los principios jurídicos satisfacen de esta forma “la triple función de servir como criterio de interpretación de las normas escritas, de colmar las lagunas o vacíos normativos, y de constituir el medio más idóneo para asegurar la unidad dentro de la pluralidad de preceptos que se aplican (...)”⁷.

La alusión a los principios para la determinación del contenido de las regulaciones necesarias para la implementación de tecnologías 4.0, no implica desatender otras fuentes del Derecho, sino -de hecho- implicarlas a todas en una evaluación robusta que resulte consistente con los bienes particulares y colectivos en juego.

Es así que resulta conveniente señalar .en primer lugar- que en el centro de la vida social y jurídica se encuentra la persona humana, por lo que el respeto de su dignidad constituye uno de los principios centrales de todo el ordenamiento jurídico.

⁶ Ratti-Mendaña Florencia, Los principios jurídicos: Revisión histórica y concepción actual desde la perspectiva neoconstitucionalista. Prudentia Iuris, 79, 2015, págs. 159-184.

⁷ Lico Miguel, Breve estudio de los principios generales del Derecho y de los principios generales del Derecho aplicables y surgidos del Derecho Administrativo. Disponible en línea en: <https://www.buenosaires.gob.ar/procuracion-general/breve-estudio-de-los-principios-generales-del-derecho-y-de-los-principios#:~:text=Los%20principios%20generales%20del%20Derecho%2C%20son%20el%20origen%20el,naturaleza%20misma%20de%20las%20cosas%20> [Último acceso el 7 de febrero de 2022].

Sin la necesidad de adentrarse en la compleja problemática del fundamento y contenido del término “dignidad humana”⁸, bastará acordar respecto del carácter instrumental del derecho, un medio dispuesto para el ser humano. Es razonable reconocer un valor particular y distintivo en la persona humana que permite diferenciarlo de las cosas y, por tanto, que en línea con la máxima *hominum causa omne jus constitutum est*⁹, es sensato considerarlo como un fin en sí mismo y como epicentro del ordenamiento jurídico. En el mismo sentido, el principio *pro homine* informa todo el derecho de los derechos humanos¹⁰ y constituye una pauta de interpretación constitucional y convencional insoslayable.

Luego, en la problemática de la prevención de riesgos derivados del trabajo, por su parte, se advierte la concurrencia de una variedad de ramas del derecho que se estructuran en torno a principios derivados.

Desde la perspectiva del derecho del trabajo debe estarse al principio protectorio¹¹, del cual se deduce el *in dubio pro operario*¹² como desmembración del citado principio *pro homine*, la aplicación de la norma más favorable, la primacía de la condición más beneficiosa, el carácter irrenunciable de los derechos laborales, la no discriminación y la igualdad de trato.

Por su parte, del derecho a la salud (íntimamente ligado a la dignidad humana¹³) se desprenden los principios de defensa de la vida física, autonomía y consentimiento, integridad psico-física, confidencialidad, privacidad, intimidad y acceso a la información.

La prevención de los riesgos del trabajo prorrumpa en el ordenamiento jurídico argentino como objetivo primordial del Sistema de Riesgos del Trabajo, subsistema de la Seguridad Social, razón por la cual deben considerarse también principios propios de tal especialidad. Además de expresar la nota de sociabilidad inherente a la naturaleza humana, el complejo plexo normativo de la seguridad social se encuentra cruzado por los principios de accesibilidad, universalidad y gratuidad en términos prestacionales.

Como subsistema y rama formal de reflexión y ejercicio profesional, el derecho de riesgos del trabajo posee principios específicos que también son insoslayables para la evaluación de las tecnologías; entre estos principios se destacan los de prevención y reparación.

8 Quintana, Eduardo Martín, Dignidad y deberes humanos. *Prudentia Iuris*, N. 83, junio 2017.

9 Digesto, L. 2, “De statu hominu”. 1, 5.

10 Portal de Belén - Asociación Civil sin Fines de Lucro c/ Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación s/ amparo

11 Dobarro, Viviana Mariel, El Derecho del Trabajo: Principios generales e institutos fundamentales. En línea: <http://derecho1.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/119/2015/04/El-Derecho-del-Trabajo-Principios-generales-e-instituciones-fundamentales3.pdf> [Último acceso el 9 de febrero de 2022].

12 *In dubio pro operario* es una locución del latín, que encuadra un principio jurídico por medio del cual, ante la duda sobre el sentido de una norma, se ve favorecido el trabajador.

13 Tadei, Pedro (Dir.), Reflexiones sobre el Sistema de Riesgos del Trabajo. Compendio sistematizado de colaboraciones autorales sobre sus aspectos más significativos. Ciudad de Buenos Aires, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2019.

Según el primero, las herramientas tecnológicas planteadas deben contribuir a evitar contingencias y, eventualmente, a revertir las secuelas derivadas de aquellas y a la recuperación de las capacidades psico-físicas que se hubieran visto disminuidas.

A su vez, en tanto el Estado nacional y las autoridades locales están implicados, tanto en su faceta legislativa como en la dimensión operativa y de control, deben tomarse en cuenta principios del derecho público, específicamente los propios del derecho administrativo.

Es así que el principio rector de interés general, el de legalidad, el de proporcionalidad y el de razonabilidad, juegan un rol fundamental. Ello permitirá el equilibrio entre las ventajas y las cargas de las tecnologías en cuestión, la adecuación entre el medio tecnológico empleado y la finalidad perseguida.

Lo dicho supone, en síntesis, que las tecnologías propuestas deben ser consistentes con los principios reseñados y los intereses asociados.

7.3. Faceta regulatoria

Considerando las nuevas herramientas tecnológicas instadas, se torna necesario avanzar en la propuesta de reglamentaciones concretas que adecúen a aquellas con las distintas facetas del Sistema de Riesgos del Trabajo. La implementación de innovaciones tecnológicas en los procesos productivos y en la prestación de servicios para la prevención de afecciones a la salud de los trabajadores, debe ser consistente con la tradición jurídica vernácula y con la distribución de cargas obligacionales dispuestas en el sistema jurídico argentino. De este modo, uno de los aspectos centrales a dilucidar es la pertinencia de crear nuevas obligaciones, de modificar las existentes o de habilitar nuevas formas de cumplimiento.

7.3.1. ¿Cómo regular las tecnologías 4.0?

Los rápidos y profundos cambios sociales motivados por la evolución tecnológica constante ponen de relieve la dificultad de abordarlos legislativamente. Lo dicho se evidencia de la mano de la fragmentación del principio clásico de legalidad, vinculado al "legicentrismo" o "positivismo legalista", característico del escenario jurídico decimonónico y de parte del siglo XX. En el derecho contemporáneo, signado por la constitucionalización y convencionalización de los ordenamientos jurídicos nacionales, la ley ha dejado de ser el centro del sistema jurídico.

La decadencia del legicentrismo y la necesidad de un correlato con la justicia material,

demanda la integración de los principios generales del derecho, los que se expanden y desarrollan en forma extraordinaria, prevaleciendo sobre las leyes positivas.¹⁴

La opción por explicitar las exigencias de los principios generales y específicos correspondientes para la aplicación de desarrollos tecnológicos ofrece ventajas reglamentarias concretas, pero debe ser debidamente condicionada. La posibilidad de superar la rigidez de disposiciones inflexibles y complejas y el incierto proceso de reforma lucen ciertamente compatibles con la rápida transformación tecnológica y no deben confundirse con normas laxas. Lo que se propone es poner de relieve los principios rectores como fuente y pauta de interpretación de la normativa, pero bajo ningún concepto establecer referencias abstractas con poco o nulo poder prescriptivo.

Otra ventaja de regular por principios es acortar la distancia entre las reglamentaciones de alcance territorial amplio y las normas y convenciones locales. Para ello, puede resultar pertinente la incorporación de mecanismos de solución de controversias cuando los principios establecidos pudieran entrar en colisión. Aún más eficiente, aunque no por ello desprovisto de dificultades en términos de afiliación *ius* filosófica, es la jerarquización de los principios aludidos.

7.3.2. Prescripción activa e innovación tecnológica

El repaso rápido sobre los acápites deducidos conduce a afirmar que:

- es necesario un derecho para la prevención 4.0.;
- la ponderación ético-jurídica correspondiente debe expresar una actitud reglamentaria activa, conforme el rol prescriptivo del derecho;
- el contenido de la reglamentación debe ser congruente con los principios generales y específicos aplicables;
- todo lo dicho debe propender a brindar mayor protección a la salud y la vida de los trabajadores.

El establecimiento de principios rectores podrá contribuir al establecimiento de dinámicas de innovación tecnológica seguras, nutriendo y dando consistencia global al cuerpo normativo resultante.

¹⁴ Cassange, Juan Carlos, Los grandes principios del derecho público, La Ley, Ciudad de Buenos Aires, 2015, p. 157.

El rol estatal sería ordenador y no limitante de la iniciativa privada, así como de la negociación colectiva o el diálogo técnico con órganos públicos y privados especializados. La función de la normativa instada no sería simplemente permitir o inhibir conductas, sino habilitar y potenciar la innovación y la iniciativa privada en tanto contribuyan al bien común. Se aspira así a formulaciones normativas y una hermenéutica que centren su mirada en el bien humano¹⁵, no sólo individual, sino también en su faceta comunitaria.

Desde la función pública, el dictado de actos administrativos podría replicar una lógica potestativa que habilite la libre implementación de tecnologías preventivas de acuerdo a los estándares y principios consagrados¹⁶, tomando en cuenta instrumentos de derecho comparado, así como de experiencias y estándares internacionales.

No debe desatenderse tampoco la faceta de control dispuesta en cabeza de las autoridades públicas nacionales y provinciales, por lo que las obligaciones que puedan cumplirse mediante herramientas tecnológicas, deberán ser susceptibles de fiscalización efectiva.

7.4. Nuevas tecnologías, sociedad y derechos fundamentales

La digitalización y procesamiento de bases de datos, las soluciones virtuales tales como el almacenamiento en la nube, la automatización robótica de procesos o la aplicación de AI, son todas realidades que impactan en la vida cotidiana de la población y exigen respuestas de parte del derecho. Así como ofrecen oportunidades para mejorar la calidad de vida y para la innovación, el crecimiento económico y la sostenibilidad, presentan simultáneamente nuevos desafíos para el tejido socioeconómico, la seguridad y la estabilidad.¹⁷

La realidad tecnológica actual pone en crisis los instrumentos y nociones legales clásicas y fuerza la consideración de nuevas expresiones de derechos fundamentales, así como novedosas y sutiles formas de vulneración.¹⁸

La formulación de un derecho para las nuevas tecnologías supone un posicionamiento concreto en términos ético-jurídicos y conlleva presupuestos específicos de corte *ius filosófico*, al turno que involucra la superación de las premisas no cognitivistas

¹⁵ Cassange, Juan Carlos, Op. Cit., p. 178 y ss.

¹⁶ Similar a tradición regulatoria de órganos especializados en la problemática biotecnológica tales como UNESCO. Ver, por ejemplo, la Declaración Internacional sobre los datos genéticos humanos (1997), la Declaración Universal sobre el genoma humano y los derechos humanos (1997) y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (2005).

¹⁷ Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales para la Década Digital. Disponible en línea en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/declaration-european-digital-rights-and-principles#Declaration> [Último acceso el 9 de febrero de 2022].

¹⁸ Carta Española de Derechos Digitales. Disponible en línea en: https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf [Último acceso el 9 de febrero de 2022].

subyacentes, en la ausencia de reglamentación de prácticas o realidades con impacto en la persona humana.

La explosión de desarrollos tecnológicos, informáticos, telemáticos, de automatización y digitalización de procesos, deben ser encausados jurídicamente para preservar el orden público y facilitar el equilibrio entre los intereses económicos y los derechos individuales y de incidencia colectiva. Su implementación debe evidenciarse en un todo consistente con las exigencias ético-jurídicas correspondientes, las que sucintamente procuró presentarse precedentemente y, en definitiva, reflejar una contribución concreta a la promoción al bien humano.

8. Tópicos jurídicos implicados en la tecnología 4.0.

Las herramientas tecnológicas 4.0. poseen utilidades específicas para la prevención de contingencias laborales y también conllevan riesgos asociados, planteando desafíos concretos que el derecho debe armonizar conforme los principios aplicables. El objeto de la presente sección es identificar algunos de los nudos jurídicos conflictivos a resolver en orden a garantizar la razonabilidad de las normas proyectadas para la regulación de la problemática.

8.1. Tópicos jurídicos del uso de la tecnología 4.0.

Con miras a presentar ordenadamente estas reflexiones, se considerarán cuatro institutos que son pacíficamente reputados como dignos de protección jurídica y que, por tanto, deberían ser receptados por la regulación de las herramientas tecnológicas en cuestión. Nos referimos a la **autonomía**, el **consentimiento**, la **identidad** y la **privacidad**. No se trata de una enumeración excluyente, sino de la explicitación de elementos fundamentales para una adecuada valoración de la problemática.

8.2. Autonomía

Más allá de la clásica alusión a la autonomía de la voluntad como principio en materia contractual, recogido en el Artículo 2.651 del Código Civil y Comercial de la Nación (CCyCN), es menester traer a colación que la autonomía constituye uno de los elementos salientes del entramado normativo nacional contemporáneo. Tal como se expresa en la mutación del régimen general de capacidad, en la consagración positiva del principio de autonomía progresiva de los menores de edad y en la exigencia de consentimiento para la disposición de actos personalísimos y sobre el propio cuerpo.

En materia de capacidad, el Código Civil y Comercial de la Nación ha cristalizado un cambio de paradigma, según el cual la regla general es la capacidad, sus limitaciones y situaciones de excepción. En ese contexto, la capacidad de derecho es la regla y las incapacidades y situaciones limitadas y de carácter excepcional (Art. 22 del CCyCN). En cuanto a la capacidad de ejercicio o de hecho, la regla es que toda persona humana puede ejercer por sí misma sus derechos, excepto las limitaciones expresamente previstas en el Código o en una sentencia judicial (Art. 23 del CCyCN).

En el Artículo 24 del CCyCN se prevén expresamente las situaciones de incapacidad de ejercicio, vale decir, las personas por nacer, la persona que no cuenta con la edad y grado de madurez suficiente y la persona declarada incapaz por sentencia judicial.

En cuanto a la minoría de edad, el artículo 26 del CCyCN consigna que "la persona menor de edad ejerce sus derechos a través de sus representantes legales" pero que, "no obstante, la que cuenta con edad y grado de madurez suficiente puede ejercer por sí los actos que le son permitidos por el ordenamiento jurídico".¹⁹

Además, se presume que el adolescente entre trece y dieciséis años tiene aptitud para decidir por sí mismo respecto de aquellos tratamientos que no resulten invasivos, ni comprometan su estado de salud o provoquen un riesgo grave en su vida o integridad física²⁰. A partir de los dieciséis años el adolescente es considerado como un adulto para las decisiones atinentes al cuidado de su propio cuerpo.

Vale destacar que el artículo 32 del CCyCN establece que, por disposición judicial, puede restringirse la capacidad para determinados actos de una persona mayor de trece años que padece una adicción o una alteración mental permanente o prolongada, de suficiente gravedad, siempre que estime que del ejercicio de su plena capacidad pueda resultar un daño a su persona o a sus bienes. En ese supuesto, el juez designará uno o varios apoyos, necesarios para facilitar a la persona que lo necesite la toma de decisiones para dirigir su persona, administrar sus bienes y celebrar actos jurídicos en general. El o los apoyos designados tenderán a promover la autonomía y favorecer las decisiones que respondan a las preferencias de la persona protegida. En línea con ello, nótese que -conforme reza el artículo 43 del CCyCN *in fine*- las medidas de apoyo tienen como función la promoción de la autonomía y facilitar la comunicación, la comprensión y la manifestación de voluntad de la persona para el ejercicio de sus derechos.

¹⁹ En el artículo 639 del CCyCN se establece que, entre otros aspectos, la responsabilidad parental se rige por el principio de autonomía progresiva del hijo, conforme a sus características psicofísicas, aptitudes y desarrollo, de modo que, en una apretada síntesis, a mayor autonomía, disminuye la representación de los progenitores en el ejercicio de los derechos de los hijos.

²⁰ Cuando se trata de tratamientos invasivos que comprometen su estado de salud o está en riesgo la integridad o la vida, el adolescente debe prestar su consentimiento con la asistencia de sus progenitores (Art. 26 *in fine*).

En definitiva, las reglas imperantes en materia de capacidad tienden a que la afectación a la autonomía personal sea la menor posible.

En el ámbito laboral, en cuyo contexto interesa prevenir accidentes y enfermedades -sin perjuicio del característico régimen protectorio que signa la relación de trabajo y los institutos de orden público laboral derivados- el principio de autonomía luce *prima facie* como elemento constitutivo de la libertad contractual de las partes y, por tanto, resulta consistente con la tendencia *ius privatista* puesta de manifiesto.

8.2.1. Autonomía como pauta hermenéutica

Caracteriza al nuevo CCyCN la incorporación expresa de los principios jurídicos como puntos de partida para la interpretación²¹, tal como surge del Artículo 2 del referido cuerpo normativo²². Ello resulta relevante a los fines del presente apartado, por cuanto a la luz de las tendencias brevemente reseñadas, la autonomía individual parece constituirse como una pauta hermenéutica atendible para la resolución de casos concretos.

Ciertamente, las previsiones vinculadas a la disposición de actos personalísimos (Art. 55), a la disposición sobre el propio cuerpo (Art. 56) y en materia de capacidad (Capítulo 2, Sección 3), marcan una tendencia según la cual la autonomía debería constituirse como regla y sus restricciones, como situaciones de excepción.

8.3. Consentimiento

El instituto del consentimiento puede abordarse como elemento constitutivo del acto jurídico y/o como instrumento formal. En el marco de la teoría del acto jurídico, el consentimiento expresa la declaración de la voluntad del agente y presupone al conocimiento del objeto consentido y a la libertad para consentir o para no hacerlo. En tanto instrumento, el consentimiento constituye la expresión externa de la citada autonomía personal.

El acto jurídico es por definición una declaración de voluntad que posee aptitud para generar efectos jurídicos y la manifestación externa de la voluntad es un elemento esencial.

El fenómeno de la revelación de la voluntad se explicita a través de un hecho exterior en que

²¹ Vigo Rodolfo (2012). Comentarios al Capítulo 1 del Título Preliminar [En línea]. En Análisis del proyecto de nuevo Código Civil y Comercial 2012. Buenos Aires: El Derecho. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/contribuciones/comentarios-titulo-preliminar-vigo.pdf> [Último acceso el 7 de marzo de 2022]

²² "Artículo 2.- Interpretación. La ley debe ser interpretada teniendo en cuenta sus palabras, sus finalidades, las leyes análogas, las disposiciones que surgen de los tratados sobre derechos humanos, los principios y los valores jurídicos, de modo coherente con todo el ordenamiento".

ésta se manifiesta, tal como rezaba el artículo 913 del Código Civil²³. El consentimiento es, en efecto, el punto de contacto entre la voluntad interna del agente y su explicitación externa.

Así las cosas, en lo sucesivo se hará referencia al consentimiento como manifestación exteriorizada de la voluntad del agente, reflejo del ejercicio autónomo de sus derechos subjetivos.

El ordenamiento argentino posee referencias expresas al consentimiento como instrumento indispensable para la realización de determinados actos. No es novedoso que, en el contexto de la relación médico-paciente, el consentimiento informado (CI) sea uno de los elementos centrales, como el vehículo a través del cual se explicita la voluntad del paciente para la toma de decisiones vinculadas con su salud. Tal es la utilidad que podríamos denominar "clásica" del CI, pero lo cierto es que de un tiempo a esta parte los contornos del instrumento en cuanto a su alcance han comenzado a tornarse más difusos, atribuyéndosele en la actualidad efectos más amplios.²⁴

8.3.1. Medios dispuestos para su protección

En el CCyCN el consentimiento es exigido explícitamente para el ejercicio de derechos personalísimos, en la medida en que no resulte contrario a la ley, la moral o las buenas costumbres (Art. 55), para la disposición sobre el propio cuerpo (Art. 56) y para actos médicos e investigaciones con seres humanos (Art. 59). Esto último, en línea con la Ley 26.529 de derechos del paciente, normativa que ya contenía una serie de previsiones al respecto en el Capítulo II, vale decir, respecto de su conceptualización (Art. 5), su obligatoriedad para toda actuación profesional en el ámbito médico-sanitaria (Art. 6), sobre su instrumentación y forma (Art. 7), para la exposición con fines académicos (Art. 8), situaciones de excepción (Art. 9) y revocabilidad (Art. 10).

En la Ley 25.326 de protección de datos personales, por su parte, se prevé en el Artículo 5 que "el tratamiento de datos personales es ilícito cuando el titular no hubiere prestado su consentimiento libre, expreso e informado, el que deberá constar por escrito, o por otro medio que permita que se le equipare, de acuerdo a las circunstancias".

En el Artículo 11, destinado a la cesión de datos personales, se establece que "los datos personales objeto de tratamiento sólo pueden ser cedidos para el cumplimiento de los

²³ Art. 913 del CC: Ningún hecho tendrá el carácter de voluntario sin un hecho exterior por el cual la voluntad se manifieste.

²⁴ Pucheta Leonardo, El consentimiento informado en el actual escenario biotecnológico. Sistema Argentino de Información Jurídica. En línea en: <http://www.saij.gob.ar/leonardo-pucheta-consentimiento-informado-escenario-biojuridico-actual-dacf220004-2021-12-27/123456789-0abc-defg4000-22fcanirtcod?q=%20%20autor%3Apucheta&o=11&f=Total%7CTipo%20de%20Documento/Doctrina%7CFecha%7COrganismo%7CPublicaci%F3n%7CTribunal%7CTema%7CEstado%20de%20Vigencia%7CAutor%7CJurisdicci%F3n&t=14> [Último acceso el 7 de marzo de 2022].

fines directamente relacionados con el interés legítimo del cedente y del cesionario y con el previo consentimiento del titular de los datos, al que se le debe informar sobre la finalidad de la cesión e identificar al cesionario o los elementos que permitan hacerlo”.

La única excepción dispuesta en la norma aparece en el Artículo 23, el que reza que “el tratamiento de datos personales con fines de defensa nacional o seguridad pública por parte de las fuerzas armadas, fuerzas de seguridad, organismos policiales o inteligencia, sin consentimiento de los afectados, queda limitado a aquellos supuestos y categoría de datos que resulten necesarios para el estricto cumplimiento de las misiones legalmente asignadas a aquéllos para la defensa nacional, la seguridad pública o para la represión de los delitos”.

En definitiva, el consentimiento y la autonomía que habría de expresar constituyen elementos insoslayables de una eventual reglamentación de las tecnologías 4.0. para la prevención de contingencias laborales.

8.4. Identidad

Sin lugar a dudas, otro elemento central del ordenamiento jurídico nacional es la protección de la identidad individual. Como identificación e individualización de la persona, la identidad constituye un derecho humano y además posee implicaciones en la confección y la forma de instrumentos públicos y privados y en términos de valor probatorio. Ello en tanto el contenido del acto tendrá eficacia y efectos en la dimensión en que le sea opuesto a quien se le atribuye y en la medida en que pueda asegurarse indubitablemente la autoría del instrumento.

Uno de los medios primordiales dispuestos para la protección del bien jurídico “identidad” es sin lugar a dudas la firma.

Al regular los instrumentos privados, en el Artículo 1.012 del Código Civil velezano, se consignaba como única exigencia la concurrencia de “firma privada”, sin necesidad de intervención de terceros o funcionarios públicos. En línea con ello, el principio de libertad de las formas establecido en el Artículo 974 del mismo cuerpo normativo, exigía la firma de las partes bajo sanción de nulidad. Idéntico requisito regía para los instrumentos públicos, cuya validez dependía de estar “firmado por todos los interesados que aparezcan como parte en él” (Art. 988).

Por su parte, el Código Civil y Comercial unificado contiene referencias vinculadas a desarrollos tecnológicos, otrora imprevisibles. El Artículo 288, segundo párrafo, consigna

que "en los instrumentos generados por medios electrónicos, el requisito de la firma de una persona queda satisfecho si se utiliza una firma digital, que asegure indubitadamente la autoría e integridad del instrumento".

Por su parte, la Ley 25.506 –reglamentada por el Decreto 182/2019 y por la Resolución 946/2021– define la firma electrónica y la firma digital y establece las condiciones para su eficacia jurídica. Entre otras cuestiones, la norma prevé que en el caso de la firma digital, son necesarios "datos únicos, tales como códigos o claves criptográficas públicas, que se utilizan para verificar la firma digital, la integridad del documento digital y la identidad del firmante" (Anexo, Apartado c).

En términos probatorios, el Artículo 7 establece la presunción de autoría y el Artículo 8 la presunción de integridad, admitiendo prueba en contrario en ambos casos. Similar presunción, también *iuris tantum*, rige cuando el documento electrónico es firmado por un certificado de aplicación, en cuyo caso se considerará que el documento firmado proviene de la persona titular del certificado.

Resulta esencial destacar que la normativa se ha ido actualizando para satisfacer las necesidades de las relaciones jurídicas de la coyuntura, habilitando nuevas formas de manifestación de la voluntad individual, mediante herramientas tecnológicas de modo seguro y eficaz.²⁵

El artículo 286 del CCyCN reza al respecto:

"Expresión escrita. La expresión escrita puede tener lugar por instrumentos públicos, o por instrumentos particulares firmados o no firmados, excepto en los casos en que determinada instrumentación sea impuesta. Puede hacerse constar en cualquier soporte, siempre que su contenido sea representado con texto inteligible, aunque su lectura exija medios técnicos".

El Artículo 913 del Código Civil rezaba que "ningún hecho tendrá el carácter de voluntario, sin un hecho exterior por el cual la voluntad se manifieste". Así se afirma que la voluntad se exterioriza por medio de la oralidad, por signos escritos, hechos privadamente o ante un funcionario público o notario, con o sin testigos" y, en la actualidad, mediante sistemas informáticos.

En ese sentido, se advierte que el Artículo 7 de la Ley 25.506 afirma y consagra una presunción (*iuris tantum*) de la autenticidad de la firma, lo cual viene a implicar que dicha

²⁵ Rubén H. Compagnucci de Caso, Firma y firma digital. En: José W. Tobías (Dir.), Las nuevas tecnologías, La Ley.

signatura se puede atribuir a la persona que aparece como su titular en el certificado digital, al que ya se hizo referencia.

Ciertamente, la firma digital ofrece en la actualidad ventajas prácticas en términos de autenticidad e integridad, de seguridad y de prueba²⁶, lo que redundará en una mayor eficiencia y rapidez para las gestiones, la posibilidad de acceso remoto desde diversos dispositivos, la verificación del agente que suscribe el documento en cuestión y, en función de ello, permite modernizar el intercambio de bienes y servicios.²⁷

La normativa vigente a nivel nacional aborda la problemática, en tanto la tendencia reglamentaria parece agudizarse de la mano de las crecientes potencialidades técnicas. Las normas fundamentales son la Ley 25.506 y el Decreto N 2.628/2002, de las cuales se deducen consideraciones generales que permiten -entre otras cuestiones- conceptualizar la firma digital y sus alcances.

El referido texto legal ha sido reglamentado por el Decreto N 182/2019 y el Decreto 733/2018, que establece que "la totalidad de los documentos, comunicaciones, expedientes, actuaciones, legajos, notificaciones, actos administrativos y procedimientos en general, deberán instrumentarse en el sistema de Gestión Documental Electrónica" (GDE), con el fin de promover la tramitación digital completa, remota, simple, automática e instantánea. Asimismo, la Ley referida ha sido reglamentada por el Decreto N 892/2017, que creó la "Plataforma de Firma Digital Remota".

Por su parte, la Resolución N 42/2019 de la entonces denominada Secretaría de Modernización Administrativa, estableció las "pautas técnicas y procedimientos para la captura y verificación de huella dactilar y fotografía digital de rostro". Por su parte la Resolución N 89/2018 -de la misma secretaría-, refiere a una serie de procedimientos concretos susceptibles de tramitación virtual mediante la plataforma de Trámites a Distancia (TAD) del sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE).

La Resolución N 399-E/2016 del Ministerio de Modernización, señala los procedimientos y condiciones que se deberán cumplir para emitir certificados digitales en el ámbito de la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina.

La referidas normas parecen alinearse con la tendencia de despapelización de las gestiones administrativas y de simplificación y desburocratización de la Administración

²⁶ <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/administrativa/firmadigital>

²⁷ <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/administrativa/firmadigital/firmadigitalremota>

Pública Nacional (Cfr. Ley 27.446, Decreto N 894/2017) y consolidan una tendencia reglamentaria sostenida.

¿Existen en la actualidad herramientas tecnológicas que permitan aseverar la identidad del firmante y garantizar la inalterabilidad del documento suscripto, en orden a evitar fraudes y a asegurar el valor probatorio del instrumento?

Como se afirmó precedentemente, el derecho debe tender a brindar soluciones prácticas para la problemáticas contemporáneas y, por tanto, habilitar el uso de las tecnologías que satisfagan las exigencias de los bienes jurídicos a proteger. No se aspira a la mera adecuación formal a rígidas categorías preconstituidas, sino a la adaptación sustancial al *deber ser*.

Tal como se consigna en la primera parte del artículo 288 del CCyCN "la firma prueba la autoría de la declaración de voluntad expresada en el texto al cual corresponde", de modo tal que ante el escenario de utilización de soluciones tecnológicas para la prevención de contingencias en el ámbito laboral, habrán de considerarse las solemnidades correspondientes, tendientes a aseverar "indubitadamente la autoría e integridad del instrumento".

8.5. Privacidad

La privacidad ha sido reconocida como un derecho fundamental en instrumentos convencionales de derechos humanos, desmembración de la dignidad intrínseca del ser humano e íntimamente ligada a liberalidades que surgen del principio de reserva consagrado en el artículo 19 de la Constitución Nacional:

"Artículo 19.- Las acciones privadas de los hombres que de ningún modo ofendan al orden y a la moral pública, ni perjudiquen a un tercero, están sólo reservadas a Dios, y exentas de la autoridad de los magistrados. Ningún habitante de la Nación será obligado a hacer lo que no manda la ley, ni privado de lo que ella no prohíbe".

En similar sentido, el artículo 29 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos consigna que "(...) 2. En el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de sus libertades, toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por la ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática".

Del derecho a la privacidad se deduce la necesidad de proteger los datos personales,

capítulo de central relevancia en el contexto biotecnológico contemporáneo, signado por la irrupción y consolidación de las llamadas tecnologías de la comunicación y la información (TICs), las que demandan posicionamientos concretos de parte del derecho.

8.5.1. Protección de datos personales

Las innovaciones en las tecnologías de la información, las que permiten novedosas y potentes formas de recopilación, almacenamiento e intercambio de datos personales²⁸, poseen un evidente impacto en casi todas las esferas de la vida de los individuos y de la comunidad y por lo tanto exigen respuestas jurídicas apropiadas.

La privacidad y la protección de los datos personales referidas, se encuentran asociadas al citado Artículo 19 CN, así como al artículo 18 CN, del cual se deduce la inviolabilidad del domicilio y de los documentos privados. También al artículo 43 CN, que consigna el importante instituto del *Habeas Data* y a un creciente cuerpo reglamentario nacional e internacional vinculado a la preservación de la información de carácter personal y sensible.

La norma madre en Argentina es la Ley 25.326, la que establece las referencias conceptuales fundamentales y los principios generales relativos a la protección de datos. En honor a la brevedad, no se abordará una reseña integral de la ley y de sus normas complementarias y reglamentarias, lo que sería excesivo a los fines de este breve comentario. De todas formas, es relevante poner de manifiesto:

- **Datos personales y datos sensibles:** En el artículo 2° se establece una distinción primordial entre los "datos personales" (información de cualquier tipo referida a personas físicas o de existencia ideal determinadas o determinables) y los "datos sensibles" (datos personales que revelan origen racial y étnico, opiniones políticas, convicciones religiosas, filosóficas o morales, afiliación sindical e información referente a la salud o a la vida sexual).
- **Obligatoriedad de contar con consentimiento:** En el artículo 5 se prevé que "el tratamiento de datos personales es ilícito cuando el titular no hubiere prestado su consentimiento libre, expreso e informado, el que deberá constar por escrito, o por otro medio que se le equipare, de acuerdo a las circunstancias".
- **Seguridad de los datos:** En el Artículo 9 se señala que "el responsable o usuario del

²⁸ <https://adc.org.ar/wp-content/uploads/2019/06/026-el-derecho-a-la-privacidad-en-argentina-03-2017.pdf>

archivo de datos debe adoptar las medidas técnicas y organizativas que resulten necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales, de modo tal de evitar su adulteración, pérdida, consulta o tratamiento no autorizado, y que permitan detectar desviaciones, intencionales o no, de información, ya sea que los riesgos provengan de la acción humana o del medio técnico utilizado". Agrega, además, que "queda prohibido registrar datos personales en archivos, registros o bancos que no reúnan condiciones técnicas de integridad y seguridad".

- **Confidencialidad:** Del artículo 10 surge el deber de confidencialidad, según el cual "el responsable y las personas que intervengan en cualquier fase del tratamiento de datos personales están obligados al secreto profesional respecto de los mismos". Se prevé que el deber de secreto podrá ceder por resolución judicial y "cuando medien razones fundadas relativas a la seguridad pública, la defensa nacional o la salud pública".

Por otro lado, en el Capítulo III de la norma se explicitan dos derechos que están íntimamente vinculados a la problemática bajo análisis:

- En el Artículo 13 se prevé el "Derecho de Información": Toda persona puede solicitar información al Organismo de Control relativa a la existencia de archivos, registros, bases o bancos de datos personales, sus finalidades y la identidad de sus responsables. La consulta en cuestión deberá ser pública y gratuita.
- En el Artículo 14 se presenta el "Derecho de acceso": El titular de los datos, previa acreditación de su identidad, tiene derecho a solicitar y obtener información de sus datos personales incluidos en los bancos de datos públicos, o privados destinados a proveer informes.
- En el Artículo 16 se consigna el "Derecho de rectificación, actualización o supresión", según el cual "toda persona tiene derecho a que sean rectificadas, actualizados y, cuando corresponda, suprimidos o sometidos a confidencialidad los datos personales de los que sea titular, que estén incluidos en un banco de datos".

Tal como establece el apartado 3 del Artículo 15 de la Ley 25.326, la información, a opción del titular, podrá suministrarse por "medios electrónicos, (...) de imagen, u otro idóneo a tal fin", lo que parece razonable a la luz de las soluciones tecnológicas disponibles.

En ese sentido, se han dictado reglamentaciones concretas que resultan dignas de mención en este contexto, a saber:

- La Disposición 10 del 24 de febrero de 2015 aprobó las condiciones de licitud para las actividades de recolección y posterior tratamiento de imágenes digitales de personas

con fines de seguridad. Entre otras cuestiones dispuso que "la recolección de imágenes digitales de las personas a través de cámaras de seguridad será lícita en la medida que cuente con el consentimiento previo e informado del titular del dato en los términos previstos por los Artículos 5 y 6 de la Ley N 25.326". Por otro lado, el Artículo 4 refiere a la seguridad y la confidencialidad y establece que "en cumplimiento de lo dispuesto por el Artículo 9 de la Ley N 25.326, el responsable de la bases de datos deberá adoptar las medidas técnicas y organizativas que resulten necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales, de modo de evitar su adulteración, pérdida, consulta o tratamiento no autorizado, y que permitan detectar desviaciones, intencionales o no, de información, ya sea que los riesgos provengan de la acción humana o del medio técnico utilizado".

- La Disposición E 9/2016 de la Subsecretaria de Gobierno Digital, dependiente del Ministerio de Modernización (fecha el 5 de octubre de 2016), creó la Base de Datos Personales informatizada denominada "Perfil del Ciudadano Digital: Mi Argentina".
- La Resolución 144/2020 del Ministerio de Seguridad (del 31 de mayo de 2020) aprobó el "Protocolo general para la prevención policial del delito con uso de fuentes digitales abiertas".

A partir de la situación de emergencia sanitaria dispuesta por el Poder Ejecutivo Nacional en el marco de la pandemia de COVID-19, se han dictado normas asociadas a la creación de bases de datos con información, alcanzadas por las previsiones de la Ley 25.326:

- La Disposición No. 3/2020 de la Subsecretaria de Gobierno Abierto y País Digital (dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros y fecha el 5 de mayo de 2020) creó la Base de Datos denominada "COVID-19 Ministerio de Salud".
- La Disposición No. 10/2020 de la misma unidad organizativa y del 23 de julio de 2020, creó las bases de datos "Covid-19 convenio MINSAL MJGM PBA 1", "Covid-19 Convenio MINSAL MJGM PBA 2", "Covid-19 Convenio SSGAYPD-SSPGER" y "CUHC Convenio SIYTD GCBA".
- La Disposición No. 6/2021 de la misma unidad organizativa y que data del 7 de abril de 2021, creó la Base de Datos denominada "Vacunación COVID 19".

Salvo por la presencia de fundadas razones de orden público, el deber de preservar adecuadamente los datos personales constituye una exigencia estricta del ordenamiento

jurídico nacional. Por lo expuesto, para la implementación de tecnología 4.0. como herramienta para la prevención de alguna de las contingencias previstas en el Artículo 6 de la Ley 24.557, deberán considerarse las exigencias del plexo normativo brevemente aludido; lo que implica que las prácticas y tecnologías en cuestión resulten consistentes con la dignidad de la persona humana y el bien común.

8.6. Consideraciones de cierre

Brevemente se ha intentado poner el acento en institutos que, a nivel del derecho local y comparado, han ameritado un notable desarrollo doctrinario y una uniforme recepción normativa y convencional.

De fondo, se advierte que es necesario descubrir el objeto de los requisitos formales y las solemnidades dispuestas a nivel normativo para la protección de la autonomía, el consentimiento, la identidad y la privacidad. ¿Qué objetivos se persiguen al establecer formalidades para la celebración de los actos jurídicos? ¿Es necesario mantener esos objetivos en el marco de la revolución tecnológica que vivimos? ¿Los medios tecnológicos disponibles contribuyen o atentan contra tales fines?

Como se sostuvo precedentemente en este trabajo, las normas poseen un efecto pedagógico, por lo que el descubrimiento de los valores que subyacen detrás de las formalidades de los actos jurídicos permite garantizar su respeto y, a su vez, promover su consolidación a nivel cultural. En definitiva, lo que se intenta es utilizar la tecnología a disposición para mejorar la prevención y que ello no implique la vulneración de derechos profundamente arraigados en la tradición jurídica argentina.

TERCERA PARTE:

PREVENCIÓN 4.0

9. Iniciativas digitales para la mejora de la prevención del riesgo laboral

9.1. Presentación de las iniciativas

El objetivo técnico del proyecto Prevención 4.0 es promover en el ámbito del Sistema de Riesgos del Trabajo la implementación activa del soporte digital, con dispositivos tecnológicos útiles para la mejora continua en la gestión de la prevención y el control del riesgo laboral. Éstos deben incluir capacidades de interconexión, automatización y enlace en tiempo real.

En este marco, se identificaron treinta iniciativas que involucran la aplicación de tecnologías del tipo *big data*, *real time data*, *inteligencia artificial*, *machine learning* y análisis predictivo, *Blockchain*, *drones*, *mobile apps*, *wearables*, *IoT*, gafas inteligentes y cámaras corporales, realidad virtual y aumentada y simuladores 3D.

Sobre este conjunto se realizaron análisis técnicos y se definieron estrategias para la posible implementación de quince de estas iniciativas que contemplaron definiciones, identificación de ventajas, requerimientos técnicos de software y hardware, escalabilidad y costos.

De estos estudios surgieron once iniciativas para la promoción mediante regulación -con alcance definido- considerados necesarios para alentar la inserción de tecnologías 4.0 en la gestión del riesgo laboral, adoptando un marco legal innovador dentro del sistema de la Ley de Riesgos del Trabajo (LRT).

Los proyectos normativos pueden clasificarse en función de los siguientes objetivos:

Registros y declaración de información:

- Constancia digital de Asistencia y Asesoramiento Técnico a ART, EA y ART mutuales a empleador.
- Constancias digitales de capacitación del empleador al trabajador.
- Constancias digitales de entregas de Elementos de Protección Personal (EPP) del empleador al trabajador.

Provisión de información a los empleadores y trabajadores:

- Creación del Banco Público de Contenidos Digitales.
- Cartelería inteligente digital.

Gestión de la prevención:

- App destinadas a entrenamientos de reducción de riesgos en el puesto de trabajo.
- App de Higiene Ocupacional.
- Guía para el trabajo remoto seguro.

Auditoría y control:

- Toma de imágenes y videos en visitas presenciales.
- Visitas en forma remota por medios virtuales.
- Constancias digitales de visitas a ART.
- Registro de dispositivos de gestión digital para almacenar imagen y/o audio y/o video en obra.

Eficiencia de procesos de carga de información:

- Registros digitales flexibles y asistidos en la gestión en campo de los formularios de uso habitual y exigido por la normativa.

Estos proyectos normativos pueden ser clasificados y organizados de acuerdo con su alcance: horizontal, por ser aplicables a todas las actividades económicas; o vertical, por ser específicos para determinadas actividades o tipo de acciones, incorporando las previsiones sobre la necesidad de incorporar dispositivos físicos conectados (sean cámaras, tótems, pantallas, relojes, drones, etc). Pero a su vez, considerando la impronta que predomina en su uso, sean del tipo que enseñan o controlan.

En el Cuadro 1, se expone esta conceptualización y el enfoque en el universo del alcance de la prevención ligada a la tecnología digital.

Cuadro 1: Iniciativas Prevención 4.0

	Alcance			
	Horizontal		Vertical	
	Enseña	Controla	Enseña	Controla
Con dispositivo físico conectado	<ul style="list-style-type: none"> Banco de contenido audiovisual Cartel digital App entrenamientos reducción de riesgo en el puesto de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> App higiene ocupacional Registros digitales flexibles y asistidos en la gestión en campo de formularios 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de trabajo remoto seguro Visitas en forma remota por medios virtuales 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de dispositivos de gestión digital para almacenar imagen y/o audio y/o video en obra
Sin dispositivo conectado obligatoriamente	<ul style="list-style-type: none"> Constancias digitales asesoramiento Constancias digitales capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> Constancia digitales entregas EPP Constancia digitales visitas art 		<ul style="list-style-type: none"> Toma de imágenes y videos en visitas presenciales

9.2. Registros y declaración de información: Constancias de asesoramiento, visitas, capacitación y entrega de EPP

9.2.1. Necesidades

Se hace necesario avanzar en la digitalización de los procedimientos de registro y reporte de información en el ámbito del Sistema de Riesgos del Trabajo, de manera de favorecer los medios de intercambio y acceso a los datos virtuales y facilitar actividades de análisis de información, auditoría, monitoreo y control.

9.2.2. Iniciativas

- **Constancia digital de Asistencia y Asesoramiento Técnico de ART, EA y ART mutuales a empleador.** Promover y definir estándares para el uso de Apps para el registro, validación, almacenamiento y accesibilidad a los datos vinculados a las obligaciones de asesoramiento, conforme las obligaciones emanadas del Artículo 18 del Decreto 170 del 21 de febrero de 1996.
- **Constancias digitales de capacitación del empleador al trabajador.** Promover y definir estándares para el uso de Apps para el registro, validación, almacenamiento y accesibilidad a los datos vinculados a las obligaciones de capacitación brindada por los empleadores a los trabajadores, conforme las previsiones del Artículo 9, inciso k) de la Ley 19.587.

- **Constancias digitales de entrega de EPP de parte del empleador al trabajador.** Promover y definir estándares para el uso de Apps para el registro, validación, almacenamiento y accesibilidad a los datos vinculados a las obligaciones de entrega de ropa de trabajo y elementos de protección personal, definida en Resolución SRT 299 del 18 de marzo de 2011.

9.2.3. Pautas de organización de las iniciativas

Las aplicaciones informáticas digitales para el registro, validación, almacenamiento y accesibilidad a los datos, deberían cumplir con las siguientes pautas de organización:

9.2.3.1. Registro de información

Las aplicaciones informáticas deberían contemplar el registro de la información obligatoria definida por las normativas vigentes y prever la integración de información complementaria, mediante la utilización de interfaces de programación de aplicaciones (API por sus siglas en inglés) con bibliotecas disponibles en la Nube. Por ejemplo:

- Identificación y validación de identidad (DNI, huellas digitales, identificación facial).
- Georreferenciación y normalización de direcciones.
- Geolocalización con coordenadas geográficas latitud/longitud.
- Lectura de código de barras o QR de EPP.
- Firma a través de enlace de doble llave (token).
- Almacén y análisis de imagen/audio/video mediante Inteligencia Artificial (ej.: detección de elementos de protección).

9.2.3.2. Validación

La validación de los datos relevados podrá ser realizada mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (API), que permitan acceder e intercambiar información, procedimientos y funcionalidades validadas, centralizadas, seguras y consistentes.

Se podrán utilizar API de transferencia de estado representacional (REST). Ésta se trata de una técnica de arquitectura de software definida por un conjunto de reglas entre los elementos, componentes, conectores y datos usados. La técnica de arquitectura REST se define por los siguientes principios: arquitectura cliente-servidor; ausencia de estado; habilitación y uso de caché; sistema por capas; interfaz uniforme; y código bajo demanda (opcional).

Los lineamientos técnicos referidos se proponen como parámetros de referencia, pudiendo cada uno de los empleadores proceder a la instrumentación de estándares equivalentes o superiores, en la medida en que sean consistentes con los estándares de seguridad informática, estén de acuerdo con las mejores prácticas de la industria, los principios correspondientes y el cumplimiento de la ley y normas relativas a las mencionadas constancias.

Las APIs empleadas en el marco del diseño de los aplicativos móviles (APP), podrán ser desarrolladas individualmente como servicios *ad hoc* para las necesidades específicas, o bien se podrán integrar servicios de API existentes (públicas o privadas) que se ajusten a los estándares y reglas descritas en normativas complementarias. En todos los casos deberían disponer de los respaldos documentales acordes con los estándares habituales, por ejemplo los definidos en los Términos y condiciones particulares, Sistema de Identidad Digital (SID): <https://www.argentina.gob.ar/sid-sistema-de-identidad-digital/terminos-y-condiciones>.

9.2.3.3. Almacenamiento

En el marco de la incorporación de las aplicaciones informáticas, los empleadores deberían generar un almacén de datos para la conservación de las constancias que soporten las referidas acreditaciones, conforme la normativa aplicable. En este contexto, deberá contemplarse el respaldo de aquella información que haya sido validada a través del aplicativo mediante el uso de API.

En esta línea, se sugiere mantener el respaldo de los datos en la Nube , teniendo en cuenta normas de confidencialidad y seguridad de la información, y considerando estándares que garanticen la accesibilidad y disponibilidad de servicio.

9.2.3.4. Accesibilidad

En el diseño de las aplicaciones informáticas se deberá garantizar la accesibilidad en el contexto de las auditorías realizadas por los Órganos de Control. En este marco, los desarrolladores deberían prever las habilitaciones necesarias para que sea posible monitorear o supervisar el uso que los sistemas hagan de las APIs y/o el funcionamiento de los aplicativos.

Asimismo, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 31, apartado 1, inciso b) de la Ley 24.557, los empleadores, ART, EA, ART mutuales deberían conceder acceso al almacén de

datos en el que se encuentren conservadas las constancias a las ART, EA, ART mutuales y Órganos de Control. Esto permitirá que la aseguradora pueda brindar el asesoramiento y asistencia técnica específica, vinculada con la selección de los elementos de protección personal, en los términos del Artículo 18, inciso c), del Decreto 170/96.

9.2.3.5. Desarrollo de aplicaciones

A los efectos de la implementación de las iniciativas, los empleadores que cuenten con estrategias de gestión y resguardo digital podrán recurrir a desarrollos propios o externos según su voluntad, resguardando la confidencialidad de los datos registrados, su seguridad y persistencia en los plazos legales necesarios. Los servicios referidos deberían disponer de estrategias de desarrollo del código que facilite revisar el control de la documentación y la verificación del almacenamiento de registros por las distintas partes interesadas (por ejemplo, los propios empleadores, las ART y los Organismos de Control).

9.3. Provisión de información: Banco Público de contenidos y cartelería digitales

9.3.1. Necesidades

Contribuir a la expansión del conocimiento sobre el Sistema de Riesgos del Trabajo, facilitando la difusión de contenidos informativos y formativos vinculados a la prevención de contingencias de origen laboral.

9.3.2. Iniciativas

- **Creación del Banco Público de Contenidos Digitales:** con material audiovisual actualizado, relevante, universal y gratuito, vinculado a la prevención y a la reparación de las contingencias de origen laboral, así como también a los diversos ejes temáticos del sistema en materia prestacional y de cobertura. Todo esto, accesible por vía digital.
- **Cartelería inteligente digital:** autorización y definición de estándares para dar cumplimiento a las obligaciones de información de los empleadores a los trabajadores, establecidas en los Artículos 3 y 4 de la Resolución SRT 70/97 y en el Artículo 1 de la Resolución SRT 29/20 mediante herramientas informáticas.

9.3.3. Pautas de organización de las iniciativas

Para la acreditación de las obligaciones correspondientes vinculadas a los afiches digitales,

las ART, EA, ART Mutuales y empleadores –según corresponda– deberían ajustarse a las siguientes pautas de organización:

9.3.3.1. Uso

Tiempo de exhibición / Proporción de tiempo en pantalla:

Para tener por cumplida la exhibición mediante herramientas informáticas deberá acreditarse que cada uno de los afiches permanece visible en los dispositivos, como mínimo el 50% de la jornada de trabajo de cada uno de los agentes dependientes.

Disposición física de los dispositivos:

Los dispositivos a través de los cuales se exhiban los mentados instrumentos deberían ser fácilmente identificables por parte de los trabajadores, debiendo ser dispuestos de modo que su visualización sea efectiva y completa.

9.3.3.2. Registro de información

Las aplicaciones informáticas a través de las cuales se exhiban los afiches digitales deberían contar con la posibilidad de identificar los siguientes datos: fecha de exhibición; horario de inicio y fin de la exhibición; y dispositivo de exhibición del material audiovisual.

En el caso de aplicativos móviles (APP) que sean desarrollados en forma nativa para ser utilizados a través de smartphones, tablets o equivalentes, podrá preverse la integración mediante la utilización de interfaces de programación de aplicaciones (API), con bibliotecas disponibles en la Nube para incorporar información complementaria. Por ejemplo:

- Identificación y validación de identidad (DNI, huellas digitales, identificación facial).
- Georreferenciación y normalización de direcciones.
- Geolocalización con coordenadas geográficas latitud/longitud.
- Firma a través de enlace de doble llave (token).
- Almacén y análisis de imagen mediante Inteligencia Artificial.
- Almacén y análisis de audio/video mediante Inteligencia Artificial.

9.3.3.3. Validación

La validación de los datos relevados se podrá realizar mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (API) que permitan acceder e intercambiar información, procedimientos y funcionalidades validadas, centralizadas, seguras y consistentes.

Se podrán utilizar API de transferencia de estado representacional (REST).²⁹

Los lineamientos técnicos se proponen como parámetros de referencia, cada uno de los empleadores podrá proceder a la instrumentación de estándares equivalentes o superiores, en la medida en que sean consistentes con los estándares de seguridad informática de acuerdo a las mejores prácticas de la industria, los principios correspondientes y el cumplimiento de la ley y de las normas relativas a las mencionadas constancias.

Las API empleadas en el marco del diseño de las aplicaciones informáticas, podrán ser desarrolladas individualmente como servicios *ad hoc* para las necesidades específicas, o bien se podrán integrar servicios API existentes (públicos o privados) que se ajusten a los estándares y reglas descritas en normativas complementarias.

9.3.3.4. Almacenamiento

En el marco del desarrollo de aplicaciones informáticas, las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados o ART Mutual deberían generar un almacén de datos para la conservación de las constancias que soporten las referidas acreditaciones, siempre conforme la normativa aplicable. En este contexto, deberá contemplarse el respaldo de aquella información que haya sido validada a través del aplicativo, mediante el uso de una API.

Se sugiere mantener el respaldo de los datos en la Nube, siempre garantizando normas de confidencialidad y seguridad de la información, y considerando estándares que garanticen la accesibilidad y disponibilidad del servicio.

9.3.3.5. Accesibilidad

En el diseño de las aplicaciones informáticas deberá garantizarse la accesibilidad en el contexto de auditorías realizadas por los Órganos de Control. En este marco los desarrolladores deberían prever las habilitaciones necesarias para que sea posible monitorear o supervisar el uso que los sistemas hagan de las APIs y/o el funcionamiento de los aplicativos.

Asimismo, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 9, inciso k) de la ley 19.587, en el Artículo 19, inciso c) y en el Artículo 28, incisos c) y e) del Decreto 170/96, los empleadores deberían conceder acceso a la Aseguradora de Riesgos del Trabajo al almacén de datos en el que se encuentren conservadas las constancias de difusión a sus trabajadores/as dependientes, a fin de favorecer el cumplimiento de las obligaciones que la normativa le asigna.

²⁹ Se ha definido más arriba el significado de REST.

9.3.3.6. Desarrollo de aplicaciones

A los efectos de la implementación de esta iniciativa, las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados o ART Mutuales que cuenten con estrategias de gestión y resguardo digital, podrán recurrir a desarrollos propios o externos, resguardando la confidencialidad de los datos registrados, su seguridad y persistencia en los plazos legales necesarios. Los servicios referidos deberían disponer de estrategias de desarrollo del código, que facilite revisar el control de documentación y la verificación del almacenamiento de registros por parte de otros actores del sistema interesados (empleadores, ART, Organismos de Control).

9.4. Gestión de la prevención: APP de Entrenamiento, de Higiene ocupacional y Trabajo remoto seguro

9.4.1. Necesidades

Brindar -en forma digital y unificada- un espacio que centralice recursos preventivos, a partir de los cuales los empleadores y trabajadores puedan autogestionar distintas instancias de prevención (check list, capacitaciones, información, juegos, mediciones de riesgos, etc).

9.4.2. Iniciativas

App destinadas a entrenamientos de reducción de riesgo en el puesto de trabajo. Promoción y establecimiento de pautas para el desarrollo de aplicativos informáticos que permitan facilitar el cumplimiento de las normativas de prevención, simplificar la gestión del entrenamiento para la prevención del riesgo laboral y mejorar el alcance y profundidad de los contenidos.

App Higiene Ocupacional. Desarrollo de aplicativos digitales que permitan a los trabajadores y empleadores identificar, medir, listar, evaluar y mitigar la exposición a riesgos relacionados a puestos de trabajo específicos.

Guía de trabajo remoto seguro. Desarrollo de un aplicativo móvil que les permita a los trabajadores realizar una autoevaluación de las condiciones de seguridad establecidas para realizar trabajo en forma remota (fuera del establecimiento) y la adopción de medidas apropiadas para mitigarlos.

Contenidos previstos

- **Consejos que permitan la implementación de un protocolo para guiar al agente a desarrollar sus tareas de forma segura y para que el empleador y la ART puedan cumplir las obligaciones a su cargo.**
- **Aplicaciones complementarias para realizar mediciones ambientales (medición de iluminación, ruido, etc.). Desarrollos con sensores incorporados en dispositivos móviles o periféricos conectados a móviles.**
- **Videos breves.**
- **Charlas de 5 minutos vinculadas a las actividades desarrolladas por los agentes en cuestión.**
- **Check list obligatorios, realizados mediante aplicaciones.**
- **Videos breves.**
- **Folletos, imágenes o afiches con difusión de conductas esperadas.**
- **Procedimientos de trabajo.**
- **Podcast sobre buenas prácticas.**
- **Posibilidad de remitir dudas, consultas y observaciones a personal idóneo.**
- **Uso de gamificación aplicada a la Seguridad y Salud en el Trabajo.**
- **Preguntas frecuentes (FAQ) y respuestas.**
- **Cursos autogestionados.**

9.4.3. Pautas de organización de las iniciativas

Las aplicaciones informáticas digitales deberían cumplir las siguientes pautas de implementación:

9.4.3.1. Uso

- Contenido generado y verificado por personal responsable.
- Trazabilidad: identificación de quién lo tomó, en qué momento y durante cuánto tiempo.
- Medible: recurrencia, uso, participación y geolocalización.
- Chequeo de cumplimiento: botón a través de enlace de doble llave (token) de confirmación del entrenamiento.
- Procedimiento evaluativo: que permita identificar qué tipo de resultado se obtiene con ese conocimiento recibido.

9.4.3.2. Registro de información

Las aplicaciones deben contener como mínimo:

- Identificación y validación de identidad (DNI, huellas digitales, identificación facial).
- Firma a través de enlace de doble llave (token).
- Georreferenciación y normalización de direcciones.

Para dar cumplimiento a lo antedicho, las aplicaciones informáticas en cuestión podrán prever la integración entre sí mediante la utilización de interfaces de programación de aplicaciones API con bibliotecas disponibles en la Nube, para incorporar los datos obligatorios y la información complementaria que contribuya a los fines de la herramienta, a saber:

- Geolocalización con coordenadas geográficas latitud/longitud.
- Almacén y análisis de imagen mediante Inteligencia Artificial.
- Almacén y análisis de audio/video mediante Inteligencia Artificial.

9.4.3.3. Almacenamiento

En el marco de la incorporación de las aplicaciones informáticas, los empleadores deberían generar un almacén de datos para la conservación de información referente a la validación de identidad, evaluaciones y otras métricas de uso. En este contexto, deberá contemplarse el respaldo de aquella información que haya sido validada a través del aplicativo, mediante el uso de API.

Se sugiere mantener el respaldo de los datos en la Nube, siempre teniendo en cuenta normas de confidencialidad y seguridad de la información, y atentos a los estándares que garanticen la accesibilidad y disponibilidad de servicio.

9.4.3.4. Desarrollo de aplicaciones

Los empleadores podrán recurrir a desarrollos de aplicaciones informáticas propias o externas según su voluntad, resguardando la confidencialidad de los datos registrados, su seguridad y persistencia en los plazos legales necesarios.

Los referidos servicios deberían disponer de estrategias de desarrollo del código que facilite revisar el control de documentación y la verificación del almacenamiento de registros por parte de otras partes interesadas (Empleadores, ART, Organismos de Control).

9.5. Auditoría y control: Visitas virtuales, Toma de imagen y video en visitas presenciales, Constancias digitales y Registro de dispositivos de gestión digital.

9.5.1. Necesidades

Complementar los recursos que pueden servir como complemento de los análisis realizados por los preventores (toma de imágenes y videos, Inteligencia Artificial, etc).

Ampliar la capacidad de realización de visitas de ART a los empleadores.

Eficientizar el reporte de información proveniente de las visitas de ART a los empleadores.

9.5.2. Iniciativas

- **Visitas en forma remota por medios virtuales.** Las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados y ART Mutuales podrán realizar visitas remotas por medios virtuales, que deberían implementarse de forma consistente con la legislación de fondo vigente en materia de consentimiento, imagen, privacidad y secreto comercial.
- **Toma de imágenes y videos en visitas presenciales.** Las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados y ART Mutuales podrán tomar imágenes y videos en el marco de las visitas presenciales, efectuadas conforme la normativa vigente.
- **Constancias digitales de visitas de ART.** La visita remota por medios virtuales deberá ser acreditada ante el empleador relevado y ante los Órganos de Control mediante una constancia digital, la que reemplazará las constancias en formato papel utilizadas en las visitas presenciales que correspondan conforme el régimen de visitas genérico dispuesto en la Resolución SRT 463/09 o alguno de los regímenes agravados de visitas correspondientes a los programas focalizados.
- **Registro de dispositivos de gestión digital para almacenar imagen y/o audio y/o video en obra.** Se propone que las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados, ART Mutuales y Empleadores puedan realizar el monitoreo de las tareas en etapas críticas en las obras de forma remota, mediante la utilización de cámaras fijas y/o móviles con captura de video y/o audio.

9.5.3. Pautas de organización de la toma de imágenes y videos en visitas presenciales

9.5.3.1. Consentimiento

La ART, EA y ART Mutual que pretenda tomar imágenes o video como complemento de los formularios digitales, deberá contar con el consentimiento expreso del empleador.

El consentimiento deberá contener pautas de confidencialidad, de uso de la información y seguridad de la custodia de la información relevada (seguridad personal, secretos industriales, políticas de la empresa, seguridad de la empresa, etc.). Así como también precisiones vinculadas con la accesibilidad al ámbito donde se almacena toda la información relevada, tanto en los formularios como el material audiovisual en cuestión y al uso secundario de la información.

9.5.3.2. Individualización

Las constancias digitales y las imágenes y videos capturados deben ser individualizables mediante geolocalización y registro de fecha y hora de inicio y finalización.

9.5.3.3. Calidad

Para calificar como material de registro fehaciente las constancias y el material complementario como imágenes y videos obtenidas, deberían cumplir con los siguientes requisitos:

- Se recomienda la utilización de estándares de compresión de video y parámetros mínimos de calidad que permitan optimizar el volumen de almacenamiento de datos sin perder calidad de imagen.
- Se recomienda la utilización de algoritmos o técnicas de compresión, para reducir y eliminar datos redundantes del video, optimizando el volumen de datos tanto para su almacenamiento como su distribución a través de redes informáticas.
- Las extensiones de las pruebas documentales en cuestión deberían ser preferentemente Motion JPEG, MPEG-4 Parte 2 (MPEG-4) y H. 264.

En lo que refiere a la calidad de captura de las pruebas documentales, se sugiere a continuación los siguientes requisitos mínimos:

- Formato Full HD (1920 x 1080 px)
- Profundidad de color: 8bits
- Fotogramas por segundo (frame rate): 30fps

9.5.3.4. Inmediatez

Para ser procedente, entre la finalización del formulario y la captura de la imagen y/o el video y el cierre de la constancia de visita no deben transcurrir más de 24 horas; salvo que -por la gravedad de los riesgos- sea necesario proceder al análisis y la puesta a disposición la documentación resultante de forma inmediata.

9.5.4. Pautas de organización de visitas remotas

9.5.4.1. Alcance

Las visitas virtuales podrán implementarse en todas las ramas de actividad y sectores económicos apoyando la prevención y la periodicidad de visita de cada caso.

9.5.4.2. Presupuestos de procedencia

- La visita remota por medios virtuales deberá ser acreditada ante el empleador relevado y ante los Órganos de Control mediante una constancia digital, la que reemplazará las constancias en formato papel utilizadas en las visitas presenciales que correspondan conforme el régimen de visitas genérico dispuesto en la Resolución SRT 463/09, o alguno de los regímenes agravados de visitas correspondientes a los programas focalizados.
- La modalidad de visita remota por medios virtuales, puede ser implementada en determinadas circunstancias en forma complementaria a las inspecciones presenciales. Esta modalidad no exime de la visita presencial al establecimiento.
- La visita debe ser guiada por un preventor (profesional) habilitado conforme a lo establecido por el Decreto 1338/96 – art 11- inciso b). El preventor debe conocer el establecimiento mediante visita presencial previa.
- Con carácter previo a la realización de una visita remota por medios virtuales, debe constarse la realización de al menos una visita presencial al establecimiento por parte del preventor, con el objeto de poder guiar adecuadamente el recorrido de forma no concurrente.
- La realización de una visita remota por medios virtuales se encontrará limitada en función de los riesgos, no resultando procedente cuando la presencialidad del preventor sea necesaria para el desarrollo de las tareas de prevención a su cargo.

9.5.4.3. Requisitos y condiciones

La constancia virtual correspondiente a la visita remota por medios virtuales deberá contar con los siguientes elementos:

- Consentimiento y acuerdo entre el empleador y la ART, fijando pautas de confidencialidad, uso de la información y seguridad de la custodia de la información relevada (seguridad personal, secretos industriales, políticas de la empresa, seguridad de la empresa, etc.).
- Condiciones de imagen y video (requisitos de calidad mínima, tiempo de duración máximo, geolocalización de la captura de video/fotografías, con registro de la hora de inicio y finalización, etc).
- Tiempos máximos de validez de las imágenes y videos para la realización del análisis.
- Identificación de las personas que participan, empresa y preventor (como por ejemplo la toma de imagen y DNI de los intervinientes con validación a través de una API).
- Check list de procedimiento a implementar durante la visita remota por medios virtuales en función de las actividades a inspeccionar de acuerdo a la normativa vigente (como las específicas para agro, minería, industria, comercio, etc.).
- Análisis posterior del material resultante, el que deberá ser realizado por el preventor que guió la visita remota. En ese marco, podrá complementar el análisis con uso de Inteligencia Artificial, pero en ningún momento esta reemplazará el análisis del preventor.
- Resultados de la video visita de acuerdo a normativa vigente.
- Confección de informe de análisis de las imágenes, detallando incumplimientos detectados y recomendaciones sugeridas.

9.5.4.4. Cierre de la inspección y envío del informe de análisis al empleador por ventanilla electrónica y otro medio (ej. mail).

- Remisión del resultado de la inspección (denuncias/cumplimientos) a la SRT por los mecanismos de intercambio que correspondan.

9.5.5. Pautas de organización de las constancias digitales

9.5.5.1. Requisitos y condiciones

Se deben identificar las personas que participan por la empresa y el preventor (consignando Firma, aclaración, y DNI de los intervinientes con validación a través de una API).

La visita debe ser efectuada por un preventor habilitado, conforme a lo establecido por el Artículo 11, inciso b), del Decreto 1338/96.

Para las constancias digitales se deben implementar check list de verificación en función de las actividades a inspeccionar de acuerdo a la normativa vigente (como las específicas para actividades como agricultura, minería, industria, comercio, etc.). Esto con la finalidad de estandarizar visitas, homogeneizar criterios de relevamiento y uniformar el procedimiento.

El análisis posterior de las constancias digitales podrá complementarse con uso de Inteligencia Artificial.

Las constancias digitales podrán ser incluidas dentro del conjunto de registros a ser remitidos a la SRT por los mecanismos de intercambio establecidos.

Las constancias digitales deberían contar con detalle de los incumplimientos detectados y las recomendaciones técnicas correspondientes a cada desviación detectada.

El informe de visita digital deberían ser notificados por la ART, EA o ART Mutual al empleador por ventanilla electrónica o medio alternativo autorizado por la SRT.

9.5.5.2. Registro

Las aplicaciones informáticas, podrán prever la integración mediante la utilización de interfaces de programación de aplicaciones (API) con bibliotecas disponibles en la Nube para incorporar información complementaria, como por ejemplo:

- Identificación y validación de identidad (DNI, huellas digitales, identificación facial).
- Georreferenciación y normalización de direcciones.
- Geolocalización con coordenadas geográficas latitud/longitud
- Firma a través de enlace de doble llave (token).
- Almacén y análisis de imagen/audio/video mediante Inteligencia Artificial.

9.5.5.3. Validación

La validación de los datos relevados se podrá realizar mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (API) que permitan acceder e intercambiar información, procedimientos y funcionalidades validadas, centralizadas, seguras y consistentes.

Se podrán utilizar APIs de transferencia de estado representacional (REST). REST es una técnica de arquitectura de software, definida por un conjunto de reglas entre los elementos, componentes, conectores y datos usados. La técnica de arquitectura REST se define por los siguientes principios: arquitectura cliente-servidor; ausencia de estado; habilitación y uso de caché; sistema por capas; interfaz uniforme; y código bajo demanda (opcional).

Los lineamientos técnicos se proponen como parámetros de referencia, pudiendo cada uno de los empleadores proceder a la instrumentación de estándares equivalentes o superiores, en la medida en que sean consistentes con los estándares de seguridad informática, de acuerdo a las mejores prácticas de la industria, los principios correspondientes y cumplimiento de la ley y normas relativas a las mencionadas constancias.

Las APIs empleadas en el marco del diseño de los aplicativos móviles (APP) podrán ser desarrolladas individualmente como servicios *ad hoc* para necesidades específicas, o bien se podrán integrar servicios de API existentes (públicas o privadas) que se ajusten a los estándares y reglas descritas en normativas complementarias. En todos los casos deberían disponer de los respaldos documentales acordes con los patrones o modelos habituales, por ejemplo: <https://www.argentina.gob.ar/sid-sistema-de-identidad-digital/terminos-y-condiciones>.

9.5.5.4. Almacenamiento

En el marco de la incorporación de las aplicaciones informáticas, las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados o ART Mutuales deberían generar un almacén de datos para la conservación de las constancias digitales, fotografías y videos resultantes. En este contexto, deberá contemplarse el respaldo de aquella información que haya sido validada a través del aplicativo mediante el uso de APIs.

En el marco de la guarda deberían almacenarse los datos de geolocalización, fecha y hora del relevamiento, análisis y evaluación, que deberían ser inalterables. El responsable del almacenamiento y protección de las constancias, fotografías y videos, deberá establecer los lineamientos mínimos que permitan soportar el almacenamiento del respaldo documental al que se hace referencia en el presente apartado, garantizando asimismo la interoperabilidad y la continuidad del servicio.

El soporte del almacenamiento documental implementado, debe garantizar la interoperabilidad y continuidad del servicio, así como el cumplimiento de las disposiciones vigentes en cuanto a protección de datos personales.

Se sugiere mantener el respaldo de los datos en la Nube, teniendo en cuenta normas de confidencialidad y seguridad de la información, y garantizando estándares que aseguren la accesibilidad y disponibilidad de servicio.

9.5.5.5. Accesibilidad

En el diseño de las aplicaciones informáticas se deberá garantizar la accesibilidad en tiempo real en el contexto de las auditorías realizadas por los Órganos de Control. En este marco, los desarrolladores deberían prever las habilitaciones necesarias para que sea posible monitorear o supervisar el uso que los sistemas hagan de las APIs y/o el funcionamiento de los aplicativos.

Asimismo, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 9, inciso k) de la ley 19.587, en el Artículo 19, inciso c) y en el Artículo 28, incisos c) y e) del Decreto 170/96, los empleadores deberían conceder acceso a la Aseguradora de Riesgos del Trabajo al almacén de datos en el que se encuentren conservadas las constancias de capacitación a sus trabajadores/as dependientes, a fin de favorecer el cumplimiento de las obligaciones que la normativa le asigna.

9.5.5.6. Desarrollo de aplicaciones

A los efectos de la implementación de esta iniciativa, las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Empleadores Autoasegurados o ART Mutuales que cuenten con estrategias de gestión y resguardo digital, podrán recurrir a desarrollos propios o externos según su voluntad, resguardando la confidencialidad de los datos registrados, su seguridad y persistencia en los plazos legales necesarios. Los referidos servicios deberían disponer de estrategias de desarrollo del código que faciliten el control y revisión de la documentación y la verificación del almacenamiento de los registros por parte de otros actores del sistema interesados (empleadores, ART, Organismos de Control).

9.5.6. Pautas de organización para el registro de dispositivos de gestión digital

9.5.6.1. Sujetos obligados y facultados

Los dispositivos 4.0 en las obras en construcción serán de uso potestativo, salvo en los casos que se explicita en normativas relacionadas. Sin perjuicio de ello, se recomienda su uso respetando los estándares mínimos establecidos en normativas complementarias, en el caso y durante los períodos en el cual se realicen tareas de demoliciones y excavaciones

incluidas en las previsiones de las Resoluciones SRT 550/11 y 503/14; tareas de apuntalamiento de encofrados para el llenado de hormigón; trabajos en altura; trabajos con montacargas; trabajos con grúas; y en los casos que se ejecuten tareas de control de andamios y tareas de control de hueco de ascensores.

9.5.6.2. Casos donde se determina su utilización

Los dispositivos 4.0 en las obras en construcción serán de uso obligatorio con los alcances de las recomendaciones descritas en el Artículo 3, para los casos de:

- Empleadores y contratistas de obra cuya nómina supere la cantidad de trabajadores declarados, definida en normativas complementarias.
- Obras declaradas con superficies superiores a 2.000 m².
- Empleadores que se encuentren comprendidos en los siguientes grupos de "Alta Siniestralidad": Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3.

9.5.6.3. Incentivos

Los empleadores no obligados y aquellos obligados, pero que no se encuentran incluidos en los grupos de "Alta Siniestralidad", podrán ser susceptibles de beneficiarse con:

- Obtención del Certificado de Obra Comprometida con la Seguridad 4.0.
- Gestionar de manera digital hasta el 49% de los compromisos de revisión y cumplimiento según exigencias de la normativa.
- Gestionar una compensación en créditos futuros dentro del fondo de Prevención 4.0, según lo establezca la normativa.
- Solicitar una corrección polinómica sobre las alícuotas vigentes dentro de su contrato de cobertura, en acuerdo con la ART prestadora.

9.5.6.4. Uso de las imágenes como instrumento de prueba

En el marco de investigaciones sobre siniestros laborales, los Organismos de Control, (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Agencias de Trabajo Local, la SRT) y las ART podrán solicitar las imágenes obtenidas por dispositivos integrantes del Registro.

En todo caso deberá resguardarse la confidencialidad de la información registrada y la propiedad de los dispositivos de video.

Los solicitantes deberán tener particular cuidado de evitar que se suspenda o interrumpa el servicio de video por causa de la investigación, salvo razones graves que lo justifiquen.

9.5.6.5. Especificaciones técnicas mínimas

Los sistemas de video a instalarse deben funcionar en tiempo real durante la totalidad de las tareas que se realicen en la obra.

Las imágenes captadas deben ser almacenadas en una red digital de almacenamiento, por un término mínimo de la cantidad de años definidos por la normativa. El sistema debe permitir la exportación de imágenes en un formato inalterable a requerimiento de la autoridad competente.

Los responsables de los sistemas de video debidamente informados al Órgano de Control, deben notificar en un plazo máximo de 24 horas a la Autoridad de Aplicación o a las ART cuando -ante cualquier desperfecto- el sistema haya dejado de funcionar.

Los empleadores deberían notificar a los trabajadores acerca de la colocación de las cámaras, como así también deberá colocarse cartelera que advierta la presencia de las mismas a la vista en el establecimiento, todo ello conforme a con las previsiones de los Artículos 5 y 6 de la Ley 25.326.

Los dispositivos 4.0 serán aquellos capaces de gestionar de manera digital el almacenamiento de imágenes y/o audio y/o video en obra, con tecnología orientada y compatible con la interconectividad, la automatización y el acceso potencial a información en tiempo real.

En lo que refiere a la calidad de captura de las pruebas documentales en video, se deberían observar los siguientes requisitos mínimos:

- a. Formato Full HD (1920 x 1080 px).
- b. Profundidad de color: 8 bits .
- c. Fotogramas por segundo (frame rate): 30 fps.

Las extensiones de los archivos en cuestión deberían ser:

Motion JPEG, MPEG-4 Parte 2 (MPEG-4) y H. 264.

Se recomienda la utilización de algoritmos o estándares de compresión de video para reducir y eliminar datos redundantes del video, que permitan optimizar tanto el volumen de almacenamiento como su distribución a través de redes informáticas, sin perder calidad de imagen.

Respecto de captura de pruebas documentales en imágenes estáticas, se deberían observar los siguientes requisitos mínimos:

- a. Formato Full HD (1920 x 1080 px).
- b. Profundidad de color: 8 bits.
- c. Las extensiones de los archivos en cuestión deberían ser preferentemente JPEG o PNG.
- d. Se recomienda utilizar estándares de compresión de imágenes con una ratio de calidad que no sea inferior al 70%. Esto permitirá reducir el peso de almacenamiento sin perder la calidad de visualización.

Requisitos para el almacenamiento de las imágenes y videos:

- a. En el marco de la guarda de deben almacenarse los datos de geolocalización, fecha y hora del relevamiento, análisis y evaluación, los que deberían ser inalterables.
- b. Los sistemas de almacenamiento de estos archivos, deben garantizar el acceso a los mismos por parte de los Organismos de Control públicos (Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social, la SRT, las Autoridades de Trabajo Local) y las aseguradoras de riesgos del trabajo, con la finalidad de auditar denuncias, capturas y protección de la información.
- c. El responsable del almacenamiento y protección de las fotografías y videos, debe establecer los lineamientos mínimos que permitan soportar el acopio de materiales al que hace se referencia en el presente apartado, garantizando a su vez la interoperabilidad y la continuidad del servicio.
- d. El soporte del almacenamiento implementado debe garantizar la interoperabilidad y continuidad del servicio, así como el cumplimiento de disposiciones vigentes en cuanto a la protección de datos personales. En tal sentido, se deberá optar por la implementación de:
 - Almacenamiento Cloud: Permite almacenar todo tipo de información en un servidor virtual, que se basa en varios servidores físicos localizados en distintas ubicaciones; o
 - almacenamiento VPS (Virtual Private Server): Servidor físico dividido en distintos servidores virtuales.

Asimismo, se recomienda que los servicios, bases de datos y servidores se encuentran bajo un estándar mínimo de certificación del tipo "TIER II", que garantiza una disponibilidad del servicio del 99.741%.

Autenticación y autorización:

La autorización o token de los dispositivos conectados al sistema caducará si el mismo es reemplazado por otro o bien interrumpe su conexión con el sistema por un período superior al definido por normativa. En caso de presentarse alguna de las situaciones anteriormente descritas, el responsable deberá solicitar la generación de un nuevo token de autorización, ya sea para denunciar la existencia del nuevo dispositivo o para volver a autorizar el dispositivo desconectado del sistema.

En caso de ser necesario reponer un dispositivo informado y autorizado por uno nuevo, se debe gestionar la solicitud del nuevo token de autorización al sistema dentro del plazo máximo definido por normativa.

9.6. Eficiencia de procesos de carga de información: Registros digitales flexibles y asistidos en la gestión en campo de formularios

9.6.1. Necesidad

Eficientizar y agilizar la carga de los registros y el análisis de información.

9.6.2. Iniciativas

Registros digitales flexibles y asistidos en la gestión en campo de formularios.

9.6.3. Pautas de organización de las iniciativas

9.6.3.1. Alcance

Se prevé la utilización de registros digitales flexibles y asistidos para los formularios previstos en:

1. Relevamiento General de Riesgos Laborales - Estado de cumplimiento de la Normativa Vigente - Resolución SRT 463/09, SRT 25/18, correspondientes a los siguientes formularios de acuerdo con la actividad de los establecimientos:

- Decreto 351/79 - Para industria/comercio y otras actividades.
 - Decreto 911/96 - Para la actividad de la Construcción.
 - Decreto 617/97 - Actividad agropecuaria.
2. Nómina de trabajadores expuestos a agentes de riesgo - Resolución 463/09; 37/10 y 13/18.
 3. Accidentes Industriales Mayores - Resolución SRT 743/03.
 4. Programas de Seguridad para la actividad de la construcción:
 - Resolución SRT 51/97 - Aviso de Obra - Programa de Seguridad de Obras.
 - Resolución SRT35/98 - Programa de seguridad único de Obra.
 - Resolución SRT 319/99 - Programa de seguridad tareas repetitivas de corta duración.
 - Resolución SRT 550/11 - Programa de seguridad obras de Demolición y Excavación.
 - Resolución SRT 503/14 - Movimiento de Suelos.

9.6.3.2. Presupuestos en el uso de registros digitales flexibles y asistidos para formularios exigidos

- La tecnología digital implementada debe constituir una facilidad para expandir el uso del registro de la información de los formularios vigentes.
- La información contenida en los formularios flexibles no implicará una limitación en la cantidad de datos y registros.
- Los formularios digitales serán considerados flexibles cuando incorporen herramientas de asistencia para facilitar y agilizar la tarea de los responsables de su llenado.
- Los formularios digitales flexibles podrán ofrecer opciones para las tareas de campo de los responsables de Higiene y Seguridad y/o medicina del trabajo y/o empleadores y/o preventores y/o miembros de Organismos de Control, al proveer *personalización y ajustes dinámicos* a la visualización para la carga, toda vez que facilite su llenado y completitud según lo establecido en la normativa. Los formularios digitales flexibles podrán incorporar asistentes y tutores robóticos que guíen al responsable de su llenado para ejecutar la tarea de la manera más eficaz.
- Los formularios digitales flexibles podrán interactuar con bases de datos seguras y verificadas para acceder a la recuperación de información histórica y antecedentes de datos útiles, que permitan optimizar el llenado y reduzcan la redundancia de datos.
- Los formularios digitales flexibles podrán integrarse dentro del ámbito de sus propias

aplicaciones informáticas, que les provean el soporte de operatividad e integrando de forma nativa la base de conocimiento para la gestión de la prevención.

- Los formularios digitales flexibles podrán adoptar todas las tecnologías útiles y disponibles para mejorar su gestión y pertinencia cuando se aplican en campo, pero sin relevar de sus funciones a los responsables de su llenado y suscripción.
- Los formularios digitales flexibles serán parte integrante de las plataformas digitales que se diseñen o implementen para la gestión de aquellos; por lo tanto serán objeto de auditoría y control en materia de gestión de almacén digital.

9.6.3.3. Requisitos y condiciones para la utilización de formularios digitales flexibles

- **Sustitución:** El llenado de los formularios digitales flexibles será considerado válido y reemplazo de las constancias en formato papel en la medida que cumplan con las condiciones exigidas en los presentes estándares.
- **Pertinencia:** la *personalización y ajustes dinámicos* de la visualización para el llenado de los formularios, deberá dejar asentada la trazabilidad en la pertinencia de los campos digitales sugeridos/no sugeridos, en la carga y en la identificación de los valores de registros que resulten *vacíos* en la grabación.
- **Confidencialidad:** Los formularios digitales flexibles tendrán iguales exigencias y límites en materia de confidencialidad, *habeas data* y acceso a la información que las previstas para los formularios de llenado en papel con o sin reflejo digital.
- **Suscripción:** Los formularios digitales flexibles deberían incorporar todas las medidas de debida suscripción y asunción de responsabilidad en su llenado correspondiente a las opciones que ofrece la tecnología digital en materia de firma personal y acreditación de identidad según lo establezca la autoridad competente.
- **Consentimiento:** Los formularios digitales flexibles deberían poseer consentimiento expreso de las partes involucradas solamente en las situaciones y casos que se ameriten según normativa.
- **Individualización:** Los registros digitales flexibles y asistidos para el llenado de los formularios deberán proveer elementos de individualización mediante geolocalización, con registro de fecha y hora, de inicio y finalización.
- **Mejora de calidad del registro:** la tecnología desarrollada para brindar soporte a la gestión de los formularios flexibles, deberá estar preparada para la incorporación futura de información complementaria y útil a la gestión del registro digital. Para ello debe preverse la grabación digital de material complementario, tales como audios, imágenes y videos sobre las condiciones suscriptas como exigencias de los formularios.
 - Se recomienda la utilización de estándares de compresión de video y parámetros

mínimos de calidad que permitan optimizar el volumen de almacenamiento de datos, sin perder calidad de imagen.

- Se recomienda la utilización de algoritmos o técnicas de compresión, para reducir y eliminar datos redundantes del video, optimizando el volumen de datos tanto para su almacenamiento como para su distribución a través de redes informáticas.
- Las extensiones de las pruebas documentales en cuestión deberían ser preferentemente Motion JPEG, MPEG-4 Parte 2 (MPEG-4) y H. 264.
- En lo que refiere a la calidad de captura de las pruebas documentales, se sugiere a continuación los siguientes requisitos mínimos:

Formato Full HD (1920 x 1080 px)

Profundidad de color: 8 bits

Fotogramas por segundo (frame rate): 30 fps

- **Inmediatez:** los registros digitales obtenidos mediante la tecnología aplicada de formularios flexibles, deben contar con compromisos máximos de tiempo entre la finalización del grabado del formulario y su puesta a resguardo en las Bases de Datos aseguradas a tales fines. Estos compromisos de tiempo serán acordes a las condiciones de conectividad disponibles durante las tareas de campo para su llenado, salvo que por la gravedad de la situación relevada sea necesario proceder a la puesta a disposición la documentación resultante de forma inmediata para su notificación y análisis.

9.6.3.4. Almacenamiento de los registros digitales de los formularios alcanzados

Las ART, EA, ART Mutuales y Empleadores serán los responsables, según corresponda, por el almacenamiento y protección de los registros digitales compilados. Esto incluye las mejoras de calidad de esos datos mediante individualización por geolocalización e información complementaria con audios, imágenes y videos.

En el marco de la guarda, deberían almacenarse los datos de modo tal que sean inalterables. La SRT y otros Órganos de Control federales, provinciales o locales competentes en la materia, deberían tener acceso a los registros digitales de los formularios flexibles en "tiempo cercano al real" para revisar, explorar, realizar búsquedas y descargar copias por registros o grupos específicos de ellos.

El responsable del almacenamiento y protección de los registros y sus mejoras de calidad, deberá establecer los lineamientos mínimos que permitan soportar el almacenamiento del respaldo documental al que hace se referencia en el presente apartado, garantizando a su vez la interoperabilidad y la continuidad del servicio.

Las ART, EA, ART Mutuales y Empleadores responsables podrán gestionar estos servicios digitales de asistencias en la captura, en plataformas de soporte junto al resguardo y custodia, por sí o por terceros; siempre que se ajusten a la normativa legal vigente sobre protección de datos personales y no ello no constituya una descarga de responsabilidad.

9.7. El futuro digital en la gestión de la prevención

El cambio paradigmático en la gestión de los más diversos aspectos de la vida humana y sus implicancias en el mundo laboral (producto de introducción de la tecnología digital en la manera de vivir, trabajar y gestionar nuestra cotidianeidad) modifica para siempre las maneras de producir y consumir.

La prevención del riesgo laboral será en el futuro próximo una gestión híbrida entre procedimientos y buenas prácticas, junto con la adopción de la tecnología digital en sus más diversas maneras para facilitar, optimizar y perfeccionar al extremo las rutinas de prevención.

Dispositivos tecnológicos en red, sistemas de gestión de decisiones, robotización de tareas de control y la generación de un almacén extenso de pruebas que delimite con claridad responsabilidades objetivas, constituye la base general del desarrollo y la aplicación.

Las iniciativas presentadas en el presente Libro Blanco, las acciones digitales incipientes que se llevan a cabo en gestión actual de la prevención, junto con una multitud de soluciones ya existentes en otros campos de desarrollo (entre las que se cuentan las iniciativas que se encuentren en la etapa de ideas), serán la manera en la cual se continuará incorporando la tecnología digital en el campo de la prevención de los riesgos laborales.

En tal sentido, se entiende útil y necesario concluir enunciando probables áreas de interés, donde la tecnología digital aporte en el corto plazo soluciones que contribuyan a mejorar la gestión de la prevención:

1. Prevención en el transporte de pasajeros y de carga.
2. Controles en andamios.
3. Brazalete digital multipropósito.
4. App para la auditoría de sonido.
5. App para la auditoría de polución.
6. App para la auditoría del manejo de químicos.
7. App para el monitoreo de temperatura.

8. App Brigada de evacuación.
9. App de impacto ambiental.
10. Sistema control de salud.
11. Posturapp.
12. App de control de Fatiga individual.
13. App para el análisis de seguridad.
14. Formación y capacitación virtual a demanda.
15. ChatBot conversacional de prevención.

Libro blanco de la tecnología digital en la prevención del riesgo laboral

www.argentina.gob.ar/srt
Redes Sociales: @SRTArgentina

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires